

Wolf Rauch / Franz Strohmeier / Harald Hiller / Christian Schlögl (Hg.)

Mehrwert von Information – Professionalisierung der Informationsarbeit

Proceedings des 4. Internationalen Symposiums
für Informationswissenschaft (ISI '94)
Graz, 2.-4. November 1994

Hochschulverband für Informationswissenschaft (HI) e.V. Konstanz;
Institut für Informationswissenschaft der Karl-Franzens-Universität Graz

11/10. 320

UVK · Universitätsverlag Konstanz

AN 96800 R 241

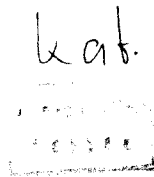
Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Mehrwert von Information – Professionalisierung der Informationsarbeit: Proceedings des 4. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft (ISI '94) / Hochschulverband für Informationswissenschaft (HI) e.V.K.; Institut für Informationswissenschaft der Universität Graz. Wolf Rauch ... (Hg.). – Konstanz: Univ.-Verl., 1994

(Schriften zur Informationswissenschaft; Bd. 16)

ISBN 3-87940-505-0

NE: Rauch, Wolf (Hrsg.); Internationales Symposium für Informationswissenschaft <4, 1994, Graz>; Hochschulverband für Informationswissenschaft; GT



ISSN 0938-8710

ISBN 3-87940-505-0

© Universitätsverlag Konstanz GmbH, Konstanz

Druck und Bindung: Siegl-Druck GmbH, Friedrichshafen

Einbandgestaltung: Riester & Sieber, Konstanz

Papier: Chlorfrei gebleicht

Inhalt

ISI '94	11
Vorwort	13
Wolf Rauch: Informationsdynamik und Informationspragmatik - Einleitungsvortrag zum 4. Internationalen Symposium für Informationswissenschaft	15

Theoretische Aspekte informationeller Mehrwerte

Wolfgang G. Stock: Qualitätsmanagement von Informationsdienstleistungen	21
Ronald Maier, Franz Lehner: "Wert" des Informationsbegriffs - Vorschlag für eine theoretische Neukonzeption	33
Angelika Schulz: Interface Design zwischen "Bauhaus" und "Memphis": Anmerkungen zur Gestaltung multimedialer Benutzungsoberflächen	51
Matthias Stahl: Die Nutzer der Informationsvermittlungsstelle (IVS) des Informationszentrum Sozialwissenschaften (IZ). Ergebnisse einer schriftlichen Befragung	60
Josef Herget: Die Bedeutung von Informationssystemen für die Entwicklung einer wettbewerbsfähigen Innovationsinfrastruktur. Dargestellt am Beispiel Slowenien	71
Gerhard Fröhlich: Der (Mehr-)Wert der Wissenschaftskommunikation	84
Roland Wagner-Döbler: Selektivität in Informationssystemen: Der Einsatz quantitativer Indikatoren zur Charakterisierung von Autoren und Zeitschriften	96
Hans Wassermann: Entwurf eines kypemetischen Modells zur Unterstützung des betrieblichen Informationsmanagments	104
Stephen C. Hirtle: Spatial Information Science	116
Matthias Rauterberg: About the Relationship between Incongruity, Complexity and Information: Design Implications for Man-Machine Systems	122

Nadim Obeid: On Modeling Communicating Agents	133
Diann Rusch-Feja: Value-Added Services in Information Retrieval and Delivery: Challenges Arising from Changing Research Conditions and the Networks	141
Kristine Albrecht, Michaela Frost, Ulrike Handtke: Informetrische Vermessung eines Forschungsinstitutes	151
Peter Schieber: Die Rolle von Informationsarchitekturen im Business Reengineering	164
Volker Stadler, Patrick Scheidegger, Stephanie Teufel: 'Strategic Alignment' als Voraussetzung für die Gestaltung von Informationsflüssen in Geschäftsprozessen	174

Informationssysteme mit Mehrwerteffekten

Harald H. Zimmermann: Zur Struktur und Nutzung von Klassifikationen im Bibliothekswesen (am Beispiel der Klassifikation der Deutschen Bibliothek und der sog. Niederländischen Basisklassifikation)	187
Reinhard Härtel, Peter Lauppert, Peter Luttenberger: Verwaltung informationeller Mehrwerte bei der Erstellung von Registern zu historischen Editionen	201
Urs Schoepflin, Wolfgang Glänzel: Mehrwert von bibliographischen Datenbanken	209
Eva Bertha: Funktionelle Erweiterung von Bibliothekskatalogen	217
Marc Rittberger: Selektion von Online-Datenbanken in einem offenen Hypertextsystem	227
Ulrich Riehm: Sind elektronische Informationen mehr wert? Ein empirischer Vergleich der Nutzung gleicher Information auf Papier und am Computerbildschirm	238
Burghild Schubert, Elisabeth Böllmann: CD-ROM Dienste auf dem Weg zu Mehrwertdiensten. Realitäten und Visionen	255
Ante Pulic: Information und Wertmessung	261
Georg Denoke: Executive Information Systems in der Praxis: Die frühen Phasen eines EIS-Projektes	272
Peter Stahn: Organisationskultur und neue Informationstechnologien	284

Josef Wallmannsberger: Gespräche auf der globalen Agora	294
Rainer Kuhlen: Elektronische nicht-lineare Dossiers in offenen Hypertextsystemen	303
Dietmar Müller, Andreas Nill, Alfred Kobsa: KN-AHS - ein adaptiver Hypertext-Klient der Benutzermodellierungs-Shell BGP-MS	311
Gerhard Greiner: Bildschirmtext - ein Rückblick und der Weg zum Public Access Network	323
Elisabeth Davenport, Bob Travica, Vicki Pappas: Value added services and soft systems: a report of a project in progress	333
Pat Napier: A Multimedia System for Retrieving Music Information from Library Computer Catalogues. A feasibility study	346
Dimitris Parapadakis, Peter L. R. Morse, Vassilis Konstantinou: A University Information System for the Modular Scheme	356
Theodora Stathoulia: Values added by information professionals: the case study of information systems in Small and Medium-Sized Enterprises	365
John CS Park, Peter F. Ennis: Information Management in Practice at a Large Utility Company in Japan	372
Monika Schudnagis, Christa Womser-Hacker: Vagheitsbehandlung als intelligenter Bestandteil eines Werkstoffinformationssystems	383
Erich J. Schwarz: Informations- und Koordinationssysteme zur Rückstandsvermittlung	391
Marcus Wittke, Goran Mekinic: Kooperierende Informationsräume. Ein Ansatz für verteilte Führungsinformations- systeme	399
Fahri Yetim: Navigieren und Problemlösen: Was können Relationen zwischen Erklärungen leisten?	408
Roland Alton-Scheidl: Der österreichische Telekommunikations-Mehrwertdienstsektor	416
Rolf Aßfalg, Volker Zink: Wissensbasierte Dialogplanung für WWW am Beispiel des Konstanzer Hypertext- Systems (KHS)	429
Bruno Schienmann: Spezifikation von Bedingungen im objektorientierten Fachentwurf	439
Hans Billing, Hans-Jürgen Herrmann: Förderkonzepte zur Lösung der Sprachprobleme des europäischen Informationsmarktes	449

Informationsmanagement

Lutz J. Heinrich, Irene Damschik: Kennzahlen für das strategische Controlling der Informationsverarbeitung	461
Thomas Weitzendorf, Harald Hiller: Profit Impact of Information Technology	471
Kurt Englmeier: Associative Maps als Gestaltungselement für eine grafische Interaktionsform in Information Retrieval-Systemen	488
Franz Strohmeier: Informationsbedarf und Informationsmanagement	498
Erich Ortner, Silke Schütte: Aspekte des Informationsmanagements in transnationalen Unternehmen	506
Christian Sauter, Thomas Mühlherr, Stephanie Teufel: Sozio-kulturelle Auswirkungen von Groupware: Ein Ansatz zur Adaption und Operationalisierung eines sozialpsychologischen Modells für die Gestaltung und den Einsatz von Groupware	517
Christian Schlögl: Ausprägungsgrad des Datenmanagements in steirischen Großunternehmen	527
Ralph Holbein, Stephanie Teufel: Informationsmissbrauch - Ein Sicherheitsproblem und ein Lösungsansatz für die Informationsverarbeitung in Unternehmen	536

Sozio-kulturelle Determinanten, Potentiale und Konsequenzen neuer Informationstechnologien

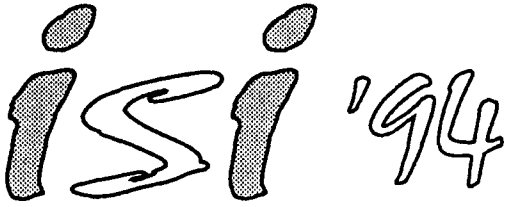
Ilse Harms: Bildungstechnologie als Herausforderung an die Campus-Universität	549
Angelika Volst: Information ist der Mehrwert von Netzwerken in den Wissenschaften or The Benefit of Computer-Networks in Science	559
Bernd Frohmann: The Social and Discursive Construction of New Information Technologies	572
Thomas J. Froehlich: The Development of a Model to Facilitate Ethical Analysis in the Information Professions	583
Asja Kovacevic, Darko Kovacevic: Expert Systems in Human Environments: Are They Welcome?	593

Roma M. Harris:
Abandoning Care: Information Technology and Restructuring of Canadian
Public Sector Libraries 600

John E. Evans:
Dynamic Modelling of User Decision-Making in Selecting Information Services at
a University Research Center 607

J. A. Boon, Riana Botha:
Adding value to information for development 617

Autorenregister 627



4.
INTERNATIONALES
SYMPOSIUM für
INFORMATIONSWISSENSCHAFT
2. - 4. November 1994
Karl-Franzens-Universität GRAZ

Veranstalter

Institut für Informationswissenschaft der Karl-Franzens-Universität Graz
Hochschulverband für Informationswissenschaft (HI) e. V., Konstanz

Programmbeirat

Prof. Dr. B. Endres-Niggemeyer, FH Hannover
Dr. G. Fröhlich, Universität Linz
Prof. Dr. L. J. Heinrich, Universität Linz
PD Dr. R.-D. Hennings, Freie Universität Berlin
Prof. Dr. N. Henrichs, Universität Düsseldorf
Dr. H. Jobst, ÖGDI Wien
Prof. Dr. H. Killenberg, TU Ilmenau
Prof. Dr. A. Kobsa, Universität Konstanz
Prof. Dr. J. Krause, Universität Regensburg
HR Dr. F. Kroller, Universitätsbibliothek Graz
Prof. Dr. R. Kuhlen, Universität Konstanz
Prof. Dr. F. Lehner, WHU Koblenz
Prof. Dr. H. Maurer, TU Graz
Prof. Dr. E. Ortner, Universität Konstanz
Dr. J. Panyr, Siemens AG München
Prof. Dr. A. Picot, Universität München
Prof. Dr. A. Pulic, Universität Zagreb
Prof. Dr. W. Rauch, Universität Graz
PD Dr. U. Reimer, ETH Zürich
HR Dr. S. Reinitzer, Universitätsbibliothek Graz
Dr. P. Schäuble, ETH Zürich
Prof. Dr. U. Schneider, Universität Graz
Dipl.-Vw. W. Schwuchow, GMD Köln
Prof. Dr. Th. Seeger, FH Darmstadt
Prof. Dr. A. Min Tjoa, Universität Wien
Prof. Dr. G. Wersig, Freie Universität Berlin
Prof. Dr. H. Zimmermann, Universität Saarbrücken

Organisationskomitee

Prof. Dr. Wolf Rauch
Mag. Harald Hiller
Dipl.-Ing. Mag. Christian Schlögl
Mag. Franz Strohmeier
Sabine Winkler

Die Herausgabe des Tagungsbandes wurde von der Steiermärkischen Landesregierung unterstützt.

Vorwort

Nach Konstanz, Oberhof und Saarbrücken findet das 4. Internationale Symposium für Informationswissenschaft (ISI'94) in Graz statt. Dadurch wird dokumentiert, daß diese Veranstaltung nicht nur von nationaler Bedeutung ist, sondern die führende informationswissenschaftliche Fachtagung im gesamten deutschen Sprachraum darstellt. Die diesjährige Konferenz wird vom Institut für Informationswissenschaft der Karl-Franzens-Universität Graz gemeinsam mit dem Hochschulverband Informationswissenschaft (HI) e.V. Konstanz veranstaltet.

ISI'94 steht unter dem Generalthema "Mehrwert von Information". Damit wird der Entwicklung Rechnung getragen, daß an Information bzw. an Informationssysteme zunehmend pragmatische, vor allem auch wirtschaftliche Anforderungen gestellt werden. Aus der Sicht der Informationswissenschaft, die vom pragmatischen Aspekt von Information spricht, ist das Konzept informationeller Mehrwerte ein Ansatz, die Akzeptanz, die Qualität, den Nutzen und die Auswirkungen von Informationssystemen und -methoden zu untersuchen. Drei Programmschwerpunkte setzen sich direkt mit dem Generalthema auseinander: Es sind dies die Sektionen "Theoretische Aspekte informationeller Mehrwerte", "Informationssysteme mit Mehrwerteffekten" und "Informationsmanagement".

Eine Informationswissenschaft, die nur an Effizienzgesichtspunkten orientiert ist, würde der großen Bandbreite des Informationsbegriffs nicht gerecht werden. Information hat auch eine kulturelle, gesellschaftliche, politische, ja sogar ästhetische Dimension. Unter Einbeziehung dieser Aspekte kann das Konzept informationeller Mehrwerte wesentlich umfassender diskutiert werden. Diese gesellschaftlichen Aspekte im weiteren Sinn werden in der Sektion "Sozio-kulturelle Konsequenzen neuer Informationstechnologien" behandelt.

Der vorliegende Band belegt durch die große Anzahl und das breite Spektrum der Beiträge das rege Interesse an der Informationswissenschaft. Von über 80 Beiträgen hat das Programmkomitee schließlich 58 in den Proceedings-Band aufgenommen, wobei für die Annahme nicht nur qualitative Kriterien ausschlaggebend waren, sondern auch die inhaltliche Nähe zum Generalthema. Mit Vortragenden aus insgesamt neun Staaten hat das Symposium mittlerweile auch über den deutschen Sprachraum hinaus Akzeptanz gefunden. Vier Vortragsblöcke werden daher ausschließlich in englischer Sprache abgehalten.

Die Herausgeber danken allen, die durch ihre Unterstützung das Erscheinen des Tagungsbandes und die Durchführung von ISI'94 ermöglicht haben. An erster Stelle sei das wissenschaftliche Programmkomitee genannt, das die entscheidende Instanz für die inhaltliche Ausrichtung war. Die Vorbereitung und Durchführung der Tagung wäre ohne die verlässliche Administration durch Frau Sabine Winkler nicht möglich gewesen. Die Sponsoren haben schließlich die materielle Grundlage geschaffen, ohne die sich Wissenschaft heute nicht betreiben läßt. Hier seien vor allem die Karl-Franzens-Universität Graz, das Land Steiermark und die Stadt Graz genannt.

Graz, im November 1994

W. Rauch, F. Strohmeier, H. Hiller, Ch. Schlögl

Informationsdynamik und Informationspragmatik

Einleitungsvortrag zum 4. Internationalen Symposium für Informationswissenschaft

Wolf Rauch

So jung die Informationswissenschaft als universitäres Fach noch immer ist, sie hat doch schon ihre Jubiläen: 1994 markiert die 20jährige Wiederkehr des Ausgangspunktes des "Programms der Bundesregierung zur Förderung der Information und Dokumentation 1974 bis 1977 (IuD-Programm)" (1) des Bundesministers für Forschung und Technologie in Bonn.

Dieses Programm ist trotz vieler unerfüllter Wünsche und Hoffnungen, die mit ihm verbunden waren, für die deutschsprachige Informationswissenschaft von großer Bedeutung, da es die Einrichtung eines regulären Studienfachs "Informationswissenschaft" an den Hochschulen gefordert und ermöglicht hat. Das IuD-Programm war damit Auslöser für eine Entwicklung im Hochschulbereich, deren Früchte wir nicht zuletzt heute mit ISI'94 ernten können. Auch hat das IuD-Programm eine gemeinsame konzeptionelle Basis geschaffen, die alle universitären informationswissenschaftlichen Ausbildungen im deutschen Sprachraum bis heute verbindet.

Inhaltlich war das IuD-Programm noch stark von Experimenten, Pilotstudien und Feldforschungen geprägt. Diese brauchen wir auch heute noch und Berichte über erfolgreiche Systeme und Anwendungen nehmen bei ISI'94 breiten Raum ein.

Vieles, was vor 20 Jahren noch Wunsch, ja Traumziel gewesen ist, war 1990 beim ersten informationswissenschaftlichen Symposium in Konstanz bereits Realität: Die Informationswissenschaft war im deutschen Sprachraum etabliert, sie hatte sich sowohl organisatorisch als auch inhaltlich konsolidiert.

Vor allem hatte sich die Informationswissenschaft nach langem Suchen einen eigenständigen Ansatz als Leitprinzip der Forschung gegeben, der weitgehend anerkannt worden ist. Information wurde pragmatisch definiert als jene "Teilmenge von Wissen, die von einer bestimmten Person oder einer Gruppe in einer konkreten Situation zur Lösung von Problemen benötigt wird und häufig nicht vorhanden ist" (2). Kuhlen fand die griffige Formel "Information ist Wissen in Aktion" (3), Wersig sprach von "information actions" (4).

Heute, vier Jahre später, wagen wir uns auf dem eingeschlagenen Weg bereits einen Schritt weiter. Es geht nicht mehr primär um das Experimentieren mit Informationssystemen, wie noch vor 20 Jahren; es geht nicht mehr so sehr um die Einsetzbarkeit dieser Systeme, wie es der pragmatische Primat impliziert; es geht darum, daß Information und Informationssysteme professionellen Anwendungen standhalten. Und dazu gehört vor allem, daß sie einen "Mehrwert" erbringen, der ihren Einsatz rechtfertigt: daß ihr Nutzen ihre Kosten übersteigt. Dieser Mehrwert wird allzu leicht und vollmundig von Produzenten der Hardware, Software und Datenbanken vorausgesetzt. Behauptungen, die einer seriösen Nachprüfung oft nicht standhalten.

Untersuchungen, die den Zusammenhang zwischen Unternehmenserfolg und Einsatz von Informationstechnologie analysieren, kommen jedenfalls keineswegs zu eindeutig positiven Korrelationen. Einige Untersuchungen legen eher das Gegenteil nahe: In der Literatur ist dieses Phänomen als "Produktivitätsparadoxon der Informationstechnologie" bekannt geworden (5).

Dieser Befund ist irritierend, stellt er doch die Grundprämisse der informationellen Rationalität in Frage, die besagt, daß Information und Informationstechnologie im Prinzip sinnvoll sind, daß ein besser und schneller informierter Betrieb auch der erfolgreichere ist, daß die Effizienzsteigerungen durch bessere Informationstechnologie ein entscheidender Wettbewerbsvorteil seien.

Natürlich glauben wir alle zu wissen, daß das Produktivitätsparadoxon der Informationstechnologie letztlich darauf zurückzuführen ist, daß viele Betriebe Informationstechnologie eben "falsch"

einsetzen. Wenn dem so ist, dann müssen wir allerdings auf die Frage vorbereitet sein, wie man Informationstechnologie "richtig" einsetzt.

Unter welchen Voraussetzungen kommt man denn tatsächlich zu dem erhofften "Mehrwert von Information"? Dies ist ein Fragenkomplex, dem die größte Sektion von ISI'94 gewidmet ist. Diese Sektion nimmt durchgängig eine ganze Programmschiene der Tagung ein.

Die Effizienzsteigerung menschlichen Handelns, insbesondere in der Wirtschaft, ist aber nur eine Seite von Informations- und Kommunikationssystemen. Ein zweites wichtiges Motiv für deren Entwicklung war immer gesellschaftlicher Natur: Die Hoffnung, daß der allgemeine Zugang zu immer besseren Informationssystemen zur Emanzipation beitrage, zu einer besseren, faireren Lösung gesellschaftlicher Probleme. Die Hoffnung, daß Entscheidungen, die sich auf eine gut abgesicherte informationelle Grundlage stützen, nicht nur besser im wirtschaftlichen Sinn wären, sondern auch besser nachvollziehbar, transparenter, konsensfähiger, legitimer.

Auch und gerade unter diesem Aspekt ist das Produktivitätsparadoxon der Informationstechnologie beunruhigend, legt es doch nahe, daß die sozial erwünschten Informationssysteme vielleicht wirtschaftlich gar nicht so sinnvoll sind. Allerdings gibt uns vielleicht gerade diese emanzipatorische Seite der Information den Schlüssel in die Hand, das Produktivitätsparadoxon der Informationstechnologie zu lösen:

Die notwendige und legitime pragmatische Ausrichtung der Informationswissenschaft hat uns zu sehr darauf fixiert, wie wir Informationssysteme gestalten sollen; damit trat die Frage in den Hintergrund, wie wir durch Informationssysteme gestaltet werden. Es wurde vernachlässigt, daß Informationssysteme auch eine Eigendynamik entwickeln, die unabhängig von den vermittelten Inhalten Rückwirkung auf die Realität hat; daß uns nicht nur die Inhalte von Informationssystemen, sondern auch ihre Form beeinflussen; daß es neben Informationspragmatik auch Informationsdynamik gibt.

Ich möchte dieses Problem mit einer Analogie illustrieren: Es gibt eine gewisse Parallele zwischen dem Bedarf an Information und dem an Geld in der Wirtschaft. Die Klassiker der Volkswirtschaftslehre, wie z. B. Adam Smith oder John Steward Mill, haben den Grundsatz der "Neutralität" des Geldes vertreten. Demnach wäre Geld lediglich ein "Schleier" über den realen wirtschaftlichen Prozessen. Immer wenn Güter ausgetauscht werden, gibt es einen entgegengerichteten Geldstrom, der den Güterstrom nachbildet, ihn beschleunigt und erleichtert; aber nicht auf ihn zurückwirkt. Das Geld bildet nur einen Katalysator im Wirtschaftsprozess.

Diese sogenannte "Geldschleiertheorie" hat sich als falsch herausgestellt: Eine zu große Geldmenge führt zu Inflation, zu wenig Geld hemmt die wirtschaftliche Entwicklung; bei Krisen, Unruhen und vielen anderen Anlaßfällen gibt es Bewegungen auf den Kapitalmärkten, die völlig unabhängig von realen Güterströmen sein können.

In der Informationswissenschaft kann man manchmal den Eindruck gewinnen, daß hier unausgesprochen eine "Informationsschleier-Theorie" akzeptiert wird, daß wir allzu oft glauben, auch Informationen seien bloß ein unbeteiligter Katalysator für reale Vorgänge; daß Information und Informationssysteme über ihre unmittelbare Funktion hinaus keine indirekten und ungeplanten Rückwirkungen hätten.

Ein Beispiel soll das Gesagte verdeutlichen: Wenn heute ein Unternehmen eine papiergestützte Kommunikationsinfrastruktur durch eine stark vernetzte PC-Umgebung ablöst, electronic mail, Konferenzsysteme, Datenbanken etc. einsetzt, dann wird - hoffentlich - die Informationsversorgung besser. Die Mitarbeiter werden schneller, effizienter und vollständiger informiert werden. Das alles sollte dem Unternehmen nützen.

Gleichzeitig wird sich aber - ob wir das wollen oder nicht - die Organisationsstruktur ändern. Es wird plötzlich mehr Entscheidungsinstanzen geben, die Hierarchie wird flacher werden, die Anzahl der Kommunikationskontakte wird sich erhöhen (6).

Das kann von Vorteil sein. Es kann aber genauso gut zu Entwicklungen führen, die sich letztlich nachteilig auf das Unternehmen auswirken und den ursprünglichen Erfolg zunichte machen.

Bei der "Informationsdynamik" geht es also nicht um die Wirkung der Information selbst. Es geht nicht um die Lösung von konkreten Problemen, wie es die Informationspragmatik anstrebt. Es geht vielmehr um die Frage nach den mittelbaren Konsequenzen, die die Systeme haben. Und diese entziehen sich weitgehend unserer Kenntnis, unserer Planung, unserem Einfluß.

Daß wir ständig nicht nur Gestalter, sondern auch Gefangene von Informations- und Kommunikationssystemen sind, macht ein Satz von Paul Watzlawick anschaulich: "Wenn zwei Personen allein in einem leeren Raum sind, ist es für diese unmöglich, nicht zu kommunizieren" (7).

Noch wissen wir über Informationsdynamik sehr wenig. Die Kommunikationswissenschaft gibt uns einige Anhaltspunkte. Sie weist darauf hin, daß die Entwicklung des Bürgertums und des Buches in der Neuzeit wohl nicht zufällig parallel verlaufen sind. Sie zeigt, daß Demokratien heutiger Ordnung aufs engste mit den Kommunikationssystemen Rundfunk und Fernsehen verbunden sind. Auch die Kognitionswissenschaft gibt uns Hinweise zur Informationsdynamik, wenn sie deutlich macht, daß Information und Informationssysteme Realität nicht nur abbilden, sondern zu einem ganz erheblichen Teil erst selbst schaffen (8).

Daß es hier noch so wenig Konkretes gibt, schreckt viele Informationswissenschaftler ab. Trotzdem müssen wir uns bewußt sein, daß das Erzielen von Mehrwert von Information, daß Professionalisierung der Informationsarbeit entscheidend vom Verständnis der Mechanismen dieser Informationsdynamik abhängen.

Aus diesem Grund haben wir bei ISI '94 eine zweite Programmschiene diesen sozio-ökonomischen Fragestellungen gewidmet.

Womit ich bei organisatorischen Fragen angelangt wäre. Auch ein Symposium ist ein Informationssystem, das durch seine Form und nicht nur durch seine Inhalte auf die Teilnehmer zurückwirkt. Wir haben uns dazu einige Gedanken gemacht und hoffen, daß unser Konzept zum Gelingen der Tagung beiträgt.

Das eigentliche Symposium wird nicht hier im Hauptgebäude der Universität stattfinden, sondern im sogenannten Meerscheinschloß, wenige Schritte von hier. Das Meerscheinschloßchen ist ein kleines Barockschloß aus der Zeit um 1700 und war einst Sommersitz des päpstlichen Nuntius. Es hat eine wechselvolle Geschichte. Es war Adelspalast, Kaffeehaus, Tanzsalon und eine Zeit lang sogar ein Sanatorium für Nervenranke. Sein poetischer Name stammt aus dem frühen 19. Jhd., als ein Kaufmann namens Johann Meerschein das Objekt erworben hat.

Im zentralen Kuppelsaal ist der Pausenraum von ISI '94 eingerichtet. Wir wollen hier ein Forum schaffen, in dem die Tagungsteilnehmer einander treffen können, diskutieren, Meinungen austauschen, sich auf die Vorträge vorbereiten. Dort ist das Tagungsbüro eingerichtet, dort werden Erfrischungen und Kaffee angeboten. Die eine oder andere Plenarveranstaltung wird ebenfalls in diesem Raum stattfinden. Wenn Sie in diesem Raum Ihren Kaffee trinken, bedenken Sie, daß Sie an einem historischen Ort sind. Am 25. Juli 1811 wurde in diesem Saal Ludwig van Beethovens 6. Symphonie, die Pastorale, uraufgeführt.

Links und rechts neben dem Kuppelsaal sind die zwei Vortragssäle, in denen parallel die Veranstaltungen ablaufen. Ein Wechsel von einem Saal in den anderen ist jederzeit möglich. Saal 1 ist stärker den informationspragmatischen, Saal 2 den informationsdynamischen Fragestellungen gewidmet.

Diese beiden Aspekte, die für die Erzielung von Mehrwert durch Information entscheidend sind, sollen auch bei den nun folgenden Einleitungsvorträgen zu ihrem Recht kommen. Zuerst wird Prof. Dr. Arnold Picot, Universität München, über den Mehrwert von Information aus betriebswirtschaftlicher Sicht sprechen.

Anschließend wird uns der Märchendichter und Märchenerzähler Folke Tegethoff daran erinnern, daß Information nicht nur pragmatisch und dynamisch sein muß, sondern auch schön.

In diesem Sinne wünsche ich allen Teilnehmern dieses Symposiums viel Nutzen, aber auch viel Vergnügen mit ISI '94.

Anmerkungen:

- (1) Bundesminister für Forschung und Technologie (Hrsg.): Programm der Bundesregierung zur Förderung der Information und Dokumentation (IuD-Programm) 1974-1977. Bonn 1976.
- (2) Rainer KUHLEN: "Zum Stand pragmatischer Forschung in der Informationswissenschaft". In: Pragmatische Aspekte beim Entwurf und Betrieb von Informationssystemen. Universitätsverlag Konstanz: Konstanz 1990. S 13-18.
- (3) Rainer KUHLEN: 1990, S 14
- (4) G. WERSIG und G. WINDEL: Information Science needs a Theory of "Information actions". Social Science Information Studies. Vol. 5 (1985). S 11-23.
- (5) Vgl. z. B. Paul STRASSMANN: "The Business Value of Computers". In: The Information Economics Press, New Canaan, Connecticut; 1990. S 130-161.
oder
T. WEITZENDORF und S. PRISSE: "Informationstechnologie und Unternehmenserfolg - ein Panel im deutschen Sprachraum". In: Mensch und Maschine - Informationelle Schnittstellen der Kommunikation. Proceedings des 3. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft (ISI'92). Universitätsverlag Konstanz: Konstanz 1992. S 363-367.
- (6) Vgl. Wolf RAUCH: "Büro-Informations-Systeme". Böhlau-Verlag: Wien 1982. S 75ff.
- (7) Aus einem Vortrag von Paul WATZLAWICK im Frühjahr 1993 in der Aula der Karl-Franzens-Universität Graz.
- (8) Zu den Randgebieten der Informationswissenschaft vgl. auch:
Wolf RAUCH: "Informationswissenschaft : Theorie für die Praxis". In: der wirtschaftsingenieur, 26 (1994) 1. S 8-11.

Theoretische Aspekte informationeller Mehrwerte

Qualitätsmanagement von Informationsdienstleistungen

Wolfgang G. Stock

ifo Institut für Wirtschaftsforschung
- Informationszentrum -
Poschingerstr. 5
D-81679 München

Inhalt

- 1 Mehrwert von Informationsdienstleistungen
- 2 Qualitätsmanagement nach *ISO 9004/2*
- 3 Schlüsseltätigkeiten in der Wertschöpfungskette
- 4 Erfassung unscharfer Merkmale durch *fuzzy logic*
- 5 Hermeneutische Erfassung nicht-meßbarer Merkmale
- 6 Ausblick

Zusammenfassung

Jede Instanz in der Wertschöpfungskette elektronischer Informationsdienstleistungen schafft den ihr eigenen Mehrwert. Dieser Mehrwert unterscheidet sich in der Qualität seiner Resultate. Die Wertschöpfungskette durchläuft bei ihrem Weg vom Urheber einer Information bis zum Nutzer die vier zentralen Instanzen (a) Datenbankproduzent, (b) Host bzw. CD-ROM-Verlag, (c) Netzwerkbetreiber und (d) Informationsvermittler. Nach der Norm *ISO 9004, Teil 2* sind für das Qualitätsmanagement bei jeder Instanz Schlüsseltätigkeiten zu kennzeichnen, die für die Qualität des Outputs verantwortlich sind. Die Qualität der Schlüsseltätigkeiten ist nicht immer exakt meßbar; vage Merkmale lassen sich durch die *fuzzy logic* erfassen, nicht-quantifizierbare Aspekte durch die Informationshermeneutik. - Die Situation in der heutigen Informationspraxis legt nahe, Qualitätsmanagement und Zertifizierungen bei Unternehmen der Informationsbranche einzusetzen.

Abstract

Quality Management of Information Services. Every element in the value added chain of electronic information services creates its individual value added. This value added differs in the quality of its results. The value added chain involves four central stages in its progression from the author of information to the user: a) database producer, b) host service or CD-ROM publisher, c) network operator and d) information disseminator. According to the norm *ISO 9004, Part 2*, in quality management, key activities must be marked for each stage, and these activities are responsible for the quality of the output. The quality of key activities is not always exactly measurable; vague aspects can only be grasped by using fuzzy logic, and non-quantifiable aspects by means of information hermeneutics. The situation in present information services suggests the implementation of quality management and certification by firms in the information industry.

1 Mehrwert von Informationsdienstleistungen

Die Erzeugung von Mehrwert bei elektronischen Informationsdienstleistungen erfolgt - aufeinander aufbauend - bei allen Gliedern der gesamten Wertschöpfungskette. Alle Kettenglieder fügen dem jeweiligen zugelieferten Produkt den ihm eigenen informationellen Mehrwert hinzu. Die Fragen hierbei sind: Welcher Qualität ist dieser Mehrwert? und: Wie kann man eine (möglichst) hohe Qualität des Mehrwertes gewährleisten?

Unter *elektronischen Informationsdiensten* verstehen wir

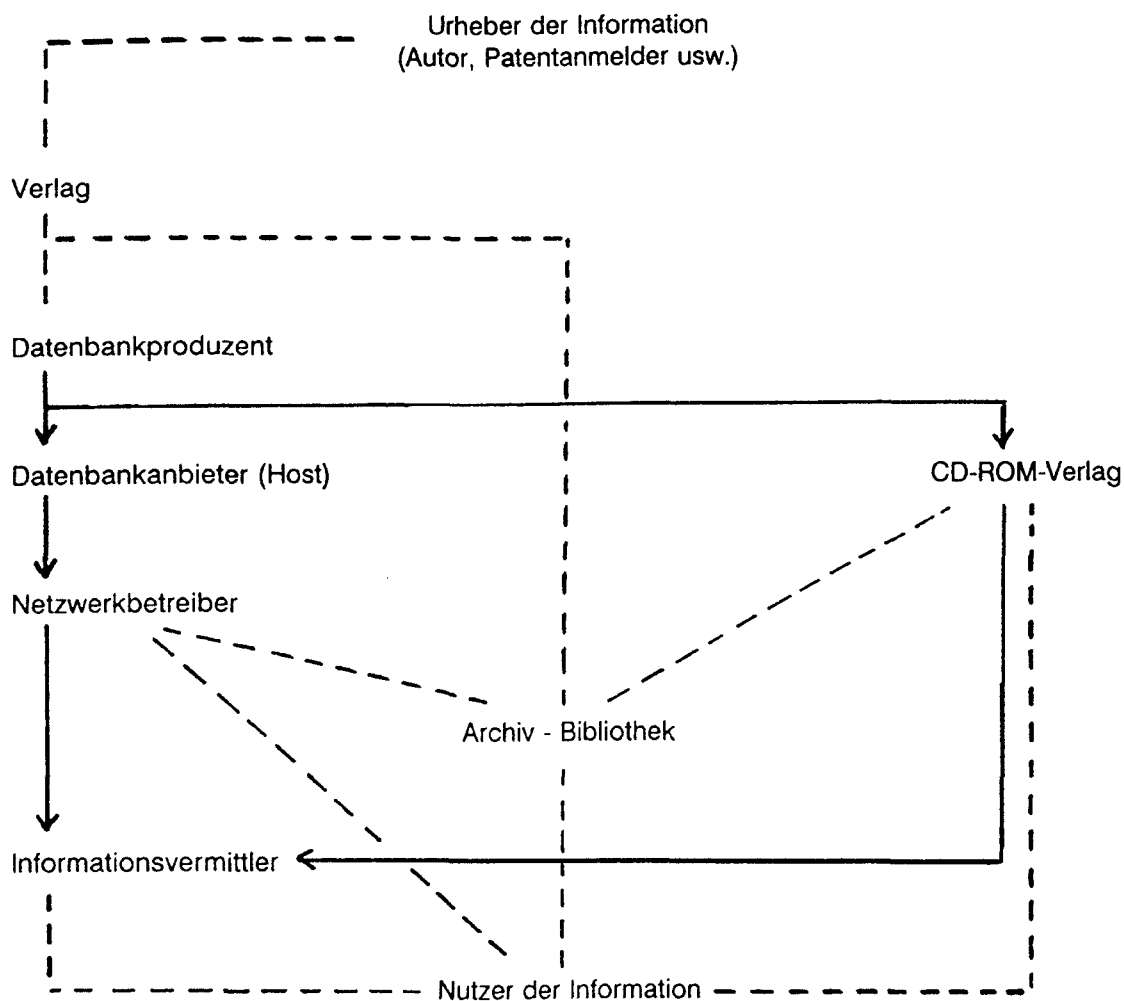
- * Online-Datenbanken (einschließlich: Realtime-Dienste, Broadcasting-Dienste, Bonitätsdatenbanken, klassische Fachinformationsdatenbanken, d.h. bibliographische Datenbanken, Volltexte, Verzeichnisse, Zeitreihen usw.),
- * Offline-Datenbanken (einschließlich: Magnetband- und Diskettenservices, CD-ROM),
- * Videotex (einschließlich Teletext),
- * Audiotex,
- * Online-Bibliothekskataloge.

Von der gesamten Wertschöpfungskette vom Urheber einer Information (Autor, Patentanmelder usw.) über Verlage, Datenbankproduzenten, Hosts / CD-ROM-Verlage, Netzwerk- bzw. Gatewaybetreiber, Informationsvermittler, ggf. Bibliotheken bzw. Archive zu den Endbenutzern betrachten wir den *dokumentarisch relevanten Ausschnitt* zwischen den Datenbankproduzenten und den Informationsvermittlern (s. Abb. 1). Zwischen jeweils benachbarten Instanzen in der Wertschöpfungskette besteht eine Lieferanten-Abnehmer-Beziehung; so ist z.B. der Datenbankproduzent Lieferant an den Host, der Host entsprechend Abnehmer der Produkte des Datenbankherstellers. *Jeder* Abnehmer ist dabei an qualitativ einwandfreien Produkten interessiert, möglicherweise wird er sogar - wie in vielen Wirtschaftsbranchen bereits üblich - auf einem *Qualitätszertifikat* bestehen.

Am Ende der Kette stehen die Endbenutzer. Sie sind die Kunden, denen die Informationsdienstleistungen letztlich zum privaten oder beruflichen Gebrauch angeboten werden. Ein qualitativ einwandfreies Produkt, das der Endbenutzer konsumiert, ist abhängig von der Qualität *aller* vorgelagerten Kettenglieder im Entstehungsprozeß der Information.

Um die Qualität von elektronischen Informationsdiensten beurteilen zu können, ist es wichtig, sich über die speziellen Eigenschaften dieses Wirtschaftsgutes Klarheit zu verschaffen (vgl. Stock 1994, 137 ff.). In der Literatur finden sich Unterscheidungen von "Suchgütern", "Erfahrungsgütern" und "Vertrauensgütern". Bei *Suchgütern* kann die Qualität eines Gutes vor dem Kauf durch Betrachtung beurteilt werden; *Erfahrungsgüter* erweisen ihre Qualität erst durch den Gebrauch. Die Qualität eines *Vertrauensguts* kann auch im Gebrauch nur unvollkommen beurteilt werden. Um welche Art von Wirtschaftsgut es sich im konkreten Fall handelt, hängt außer von der Beschaffenheit des Produktes auch und entscheidend von den (potentiellen) Käufern ab, von deren Fachwissen, ihren Interessen und Motiven. Ein Kunde ohne ausreichendes Fachwissen auf dem Gebiet des Wirtschaftsgutes macht das Gut - für sich - stets zum Vertrauensgut.

Elektronische Informationsdienste sind von der Sache her nie Suchgüter; man sieht das Produkt vor der Recherche prinzipiell nicht (vgl. Ernst/Köberlein 1994). Ob sie Erfahrungsgüter oder Vertrauensgüter sind, hängt vom kaufenden Subjekt ab. Ein Fachmann, etwa ein Dokumentar, ein Onliner oder ein erfahrener Nutzer, wird das Resultat einer Recherche als Erfahrungsgut einstufen, dessen Qualität er einschätzen kann. Für einen Laien sind Datenbankprodukte stets Vertrauensgüter.



— =: dokumentarische Wertschöpfung

Abb. 1: Wertschöpfungskette der Informationsdienstleistungen

Die Beziehungen zwischen dem Datenbankproduzenten und dem Host bzw. CD-ROM-Verlag sowie zwischen diesem und den Informationsvermittlern beinhalten demnach *Erfahrungsgüter*, denn hier sind ausschließlich Fachleute angesprochen. Der "typische" Endbenutzer ist sicherlich kein professioneller Onliner; demnach hat für die Mehrzahl der Wirtschaftssubjekte das Wirtschaftsgut *elektronischer Informationsdienst* den Charakter eines *Vertrauensgutes*.

Vertrauensgüter haben die unbequeme Eigenschaft, unvollständige Informationen über die Produktqualität anzugeben. Diese Informationsasymmetrie mit der daraus folgenden Qualitätsunsicherheit wirkt bei Märkten mit Vertrauensgütern ernste Probleme auf, die bis zum Absterben eines Marktes führen können oder einen Markt überhaupt nicht entstehen lassen. Die wirtschaftswissenschaftliche Literatur zur Informationsökonomie nennt drei Institutionen, die diesen unerfreulichen Tendenzen entgegenwirken: Garantien, der Ruf von Markennamen sowie Zertifikate (vgl. Hauser 1979). Insbesondere der Weg über *Zertifikate* erscheint mir erfolgversprechend,

insbesondere deshalb, weil es hier internationale Bemühungen gibt, die Qualität von produzierenden Wirtschaftseinheiten vergleichbar zu bestimmen.

2 Qualitätsmanagement nach ISO 9004/2

Mit dem Bündel ISO 9000 bis ISO 9004 liegen internationale Normen zum Qualitätsmanagement und zur Qualitätssicherung von Systemen vor. ISO 9000 beinhaltet einen Leitfaden zur Auswahl und Anwendung der Normen, ISO 9001 richtet sich an das produzierende Gewerbe. Die Normen ISO 10.011 und ISO 10.012 legen die Qualitätsmessung (das sog. "Audit") und die Meßinstrumente fest.

Für unseren Bereich der Informationsdienstleistungen ist die Norm ISO 9004, Teil 2: Leitfaden für Dienstleistungen, einschlägig. Die Anwendung der Normen ISO 9000 ff. in der internationalen Wirtschaftspraxis ist derzeit äußerst populär.

Grundlegende Konzepte des Qualitätsmanagements nach diesen Normen sind die drei folgenden Qualitätsziele: "a) Die Organisation sollte eine solche Qualität des erzeugten Produkts oder der erbrachten Dienstleistung erreichen und aufrechterhalten, daß die festgelegten oder vorausgesetzten Erfordernisse des Auftraggebers stets erfüllt werden. b) Die Organisation sollte gegenüber der eigenen Leitung für Vertrauen sorgen, daß die beabsichtigte Qualität erreicht und aufrechterhalten wird. c) Die Organisation sollte gegenüber dem Auftraggeber für Vertrauen sorgen, daß die beabsichtigte Qualität beim zu liefernden Produkt oder der zu erbringenden Dienstleistung erreicht ist oder erreicht werden kann" (ISO 9000/1, Pkt. 4).

Es ist ein Modell zur Darlegung der Qualitätssicherung seitens des Produktherstellers bzw. des Dienstleisters zu erstellen. "Qualität" wird definiert als "(d)ie Gesamtheit von Eigenschaften und Merkmalen eines Produktes oder einer Dienstleistung, die sich auf deren Eignung zur Erfüllung festgelegter oder vorausgesetzter Erfordernisse beziehen" (ISO 9004/2, Pkt. 3.1.6). Bei Dienstleistungen wird nach dem Resultat der Dienstleistung und der Tätigkeiten zur Erbringung des Resultats unterschieden. "Die Forderungen einer Dienstleistung müssen in Form von Merkmalen, die wahrnehmbar sind und vom Kunden bewertet werden können, eindeutig definiert werden. Die Dienstleistungsprozesse müssen ebenfalls in Form von Merkmalen definiert werden, die nicht immer durch den Kunden wahrgenommen werden können, die aber die Ausführung der Dienstleistung direkt beeinflussen. Beide Arten von Merkmalen müssen für eine Bewertung durch die Dienstleistungsorganisation auf der Basis definierter Annahmestandards tauglich sein" (ISO 9004/2, Pkt. 3.2.1).

Bedenkenswert an dieser Definition ist die geforderte *Eindeutigkeit* der Qualitätsmerkmale sowie die Kreation der *Standards*, unter denen die Merkmale ein Qualitätsprädikat erhalten. Ist dies im Bereich elektronischer Informationsdienste überhaupt möglich?

Die Zertifikate des *total quality management* nach ISO 9000 ff. betreffen produzierende oder dienstleistende Systeme, also Unternehmen oder Institute. Nicht betroffen von den ISO 9000-Normen sind Zertifikate von konkreten Produkten oder Zertifizierungen von Berufen bzw. Ausbildungsgängen (vgl. hierzu Stock 1994).

3 Schlüsseltätigkeiten in der Wertschöpfungskette

Qualitätsmerkmale im Bereich elektronischer Informationsdienste unterscheiden sich abhängig von deren Stellung in der Wertschöpfungskette. Wir haben es mit mehreren Bündeln von Merkmalen zu tun. Es geht um die Spezifikation der Qualitätsmerkmale folgender Instanzen:

- * Datenbankproduzent,
- * Datenbankanbieter (Host) bzw. CD-ROM-Verlag,
- * Netzwerkbetreiber und
- * Informationsvermittler

sowie - damit eng verbunden - um die vier zentralen Qualitätsdimensionen elektronischer Informationsdienste:

- * Indexierungsqualität,

- * Darbeitungsqualität,
- * Übertragungsqualität und
- * Recherchequalität.

-
- * Abdeckungsgrad der Datenbank
 - * Datenbankdesign
 - * Einsatz von Dokumentationsmethoden
 - * Einsatz von Regelwerken formalbibliographischer Beschreibung
 - * bei bibliographischen Datenbanken: Informationsgehalt der Abstracts
 - * bei faktographischen Datenbanken: Ausschluß von Fehlern
 - * Aktualität
 - * Schreibfehler
 - * Korrekturläufe vor Updates
 - * Dublettenelimination
 - * Konsistenz der Einträge (insb. Indexierung)
 - * Indexierungstiefe
 - * Handbücher / Suchhilfen
 - * dokumentarische Fachkompetenz der Sachbearbeiter
 - * Fachkompetenz der Sachbearbeiter auf dem thematischen Gebiet der Datenbank
 - * Kontrolle / fortlaufende Weiterbildung des Personals
 - * Ansprechbarkeit bei Nutzerproblemen
-

*Tab. 1: Indexierungsqualität
Qualitätsmerkmale von Schlüsseltätigkeiten des Datenbankproduzenten*

Die ISO 9004/2-Norm rekurriert auf "Schlüsseltätigkeiten" innerhalb einer Organisation, die beim Erwirtschaften des Mehrwertes die zentralen Rollen spielen, ja deren "Messung und Lenkung die (zufriedenstellende) Qualität der Dienstleistung sicherstellen werden" (ISO 9004/2, Pkt. 6.2.5.). Die Tabellen 1 bis 4 zeigen die Qualitätsmerkmale einiger Schlüsseltätigkeiten der Instanzen innerhalb der Wertschöpfungskette der Informationsdienstleistungen.

Bei vielen Merkmalen der Qualität müssen wir zwei Gesichtspunkte unterscheiden. Zum ersten geht es darum, die *richtigen Dinge* zu tun (zum Beispiel einen allseits akzeptierten Thesaurus einzusetzen); zweitens geht es darum, die *Dinge richtig* zu tun, d.h. die richtigen Dinge in der Praxis möglichst fehlerfrei umzusetzen (um das Beispiel fortzuführen: die passenden Deskriptoren aus dem Thesaurus bei der Abbildung der Inhalte eines gegebenen Textes zu selektieren).

-
- * Sicherstellung der Qualität der zuliefernden Datenbankproduzenten
 - * Gestaltung der Retrievaloberfläche
 - * Update- bzw. Neuauflagengeschwindigkeit
 - * Änderungen am Material des Datenbankproduzenten
 - * Suchmöglichkeiten nach Datensätzen
 - * Kapazität informatrischer (statistischer) Software
 - * Ausgabemöglichkeiten
 - * weitere Softwaremodalitäten (datenbankübergreifende Suche u.ä.)
 - * Kostenanzeige
 - * Konstellation der Datenbanken (Problemadäquanz)
 - * Handbücher
 - * Stand der Technik
 - * Ansprechbarkeit bei Nutzerproblemen
 - * dokumentarische oder informatische Fachkompetenz der Sachbearbeiter
 - * Kontrolle / fortlaufende Weiterbildung des Personals
 - * Einfachheit der Abrechnungen
 - * nur Hosts: Angebot von Gateways
 - * nur CD-ROM: Druckmöglichkeiten, weitere Schnittstellen
 - * nur bei Multi-Datenbank-CD-ROM: Einheitlichkeit, Dublettenelimination
-

*Tab. 2: Darbietungsqualität
Qualitätsmerkmale von Schlüsseltätigkeiten des Datenbankankbieters (Host bzw. CD-ROM-Verlag)*

Die *Indexierungsqualität* drückt die Wertschöpfungsleistung von Schlüsseltätigkeiten eines Datenbankproduzenten aus. Die Qualitätsdimensionen betreffen organisatorische Vorkehrungen der Dokumentationsstelle (Kompetenz der Sachbearbeiter, Bereitstellung von Handbüchern, Personalentwicklung, Aktualität der Updates, Ansprechbarkeit), die Erfassung des Datenbankzieles (Abdeckungsgrad, Datenbankdesign, Auswahl von bibliographischen Regelwerken sowie von Dokumentationsmethoden), Instanzen formaler Fehlerverhütung (Erkennung von Schreibfehlern, Dublettenelimination, Korrekturläufe vor Updates), die korrekte Anwendung der Regelwerke und Dokumentationsmethoden sowie - mit letzterem verbunden - der Informationsgehalt von Abstracts, das Vermeiden sachlicher Fehler, die Indexierungstiefe und die Konsistenz der Einträge.

Die Operationalisierung der Qualitätsüberprüfung dieser Schlüsseltätigkeiten bereitet zum Teil keine Schwierigkeiten (Beispiel: Ob formale Prüfverfahren zur Dublettenerkennung in der Software vorhanden sind, beantwortet eine Ja-Nein-Frage), zum anderen Teil sind wir mit vagen Begriffen konfrontiert (etwa: Aktualität oder Indexierungstiefe; hier geht es nicht um Ja-Nein, sondern um ein Mehr oder Weniger), zuletzt sind wir mit einem Merkmal konfrontiert, das sich offenbar jeder Messung entzieht: Die Qualität des Informationsgehaltes eines Abstracts dürfte zwar verstehbar, aber nicht quantifizierbar sein.

Die *Darbietungsqualität* kennzeichnet die Wertschöpfung von Datenbankanbietern (Hosts oder CD-ROM-Verlagen). Zunächst sind die Datenbankanbieter aufgefordert, die Qualität der zugelieferten Datenbanken sicherzustellen. Das Image eines Hosts oder einer CD-ROM liegt zentral in der Konstellation der angebotenen Datenbanken begründet und kann vom "Informationssupermarkt" bis zum Fachhandel für ganz bestimmte Informationen reichen, eine Dimension, die R. Göbel die "Problemadäquanz" nennt (vgl. Göbel 1994, 198). Weitere Qualitätsmerkmale sind das Datenbankhandling (Updatefolgen, Änderungen am Ursprungsmaterial der Datenbankhersteller) sowie das weite Feld der softwareabhängigen Kriterien (Suchmöglichkeiten nach Datensätzen, Kapazität informatrischer Software, weitere Modalitäten wie "Parken", datenbankübergreifende Suchen, Kostenanzeige usw., Ausgabemöglichkeiten). Gerade bei CD-ROM mit mehreren, vormals unabhängigen Datenbanken ist auf Einheitlichkeit von formaler Erfassung und inhaltlicher Erschließung zu achten, um die Synergieeffekte des *gemeinsamen* Abfragens der CD-ROM als Ganzes zu gewährleisten.

Auch hier gibt es Qualitätsdimensionen mit exakten Meßmöglichkeiten (die meisten softwarebezogenen Merkmale), aber auch Merkmale, die eher eine unscharfe Einschätzung erfordern, beispielsweise die Problemadäquanz.

-
- * Anzahl der erreichbaren Datenbankanbieter
 - * Navigationshilfen
 - * Physikalische Einfachheit des Zugangs
 - * Logische Einfachheit des Zugangs
 - * Verfügbarkeit des Netzes
 - * Übertragungsgeschwindigkeit
 - * Stand der Technik
 - * Handbücher
 - * Ansprechbarkeit bei Nutzerproblemen
 - * informatische (netztechnische) Fachkompetenz der Sachbearbeiter
 - * Kontrolle / fortlaufende Weiterbildung des Personals
 - * Einfachheit der Abrechnungen

Tab. 3: Übertragungsqualität
Qualitätsmerkmale von Schlüsseltätigkeiten des Netzbetreibers

Die Netzbetreiber sind - in einem engen Verständnis - kein Teil der Wertschöpfungskette der Informationsdienstleistungen. Sie sorgen mit der jeweils ihnen zuschreibbaren *Übertragungsqualität* für die Netz-Infrastruktur und bilden damit für die Online-Datenbanken eine notwendige Bedingung. Zentrale Qualitätsdimensionen sind neben der Übertragungsgeschwindigkeit vor

allem die physikalische wie logische Einfachheit des Zugangs, Navigationshilfen sowie die Einfachheit der Abrechnungen.

-
- * Sicherstellung der Qualität der zuliefernden Datenbankanbieter
 - * dokumentarische Fachkompetenz der Sachbearbeiter (einschl. Online-Erfahrungen)
 - * Fachkompetenz der Sachbearbeiter auf dem thematischen Gebiet der Informationsvermittlungsstelle
 - * Stand der Technik
 - * Verfügen über ausreichende elektronische Datenbanken
 - * Verfügen über ausreichende Druckmedien
 - * Verfügen über informelle, persönliche Kontakte
 - * umfassende Nutzung aller zur Verfügung stehender Quellen
 - * Erschöpfungsgrad der Recherche
 - * Relevanz der Rechercheergebnisse
 - * Bearbeitungszeit
 - * Möglichkeit von Eilbearbeitungen
 - * Präsentationsform
 - * (bei bibliographischen Informationen): Versorgung mit dem Volltext
 - * Angebot von "veredelten" Produkten (z.B. Konkurrenzanalysen)
 - * Ansprechbarkeit bei Rückfragen
 - * Kontrolle / fortlaufende Weiterbildung des Personals
 - * Beschreibung von Produkten
 - * Einfachheit der Abrechnungen
-

*Tab. 4: Recherchequalität
Qualitätsmerkmale von Schlüsseltätigkeiten des Informationsvermittlers*

Die Schlüsseltätigkeiten der Informationsvermittler charakterisieren die *Recherchequalität*. Haben wir es mit Endnutzern zu tun, die selber - unter Ausschaltung eines Informationsvermittlers - recherchieren, so wird der letzte Mehrwert in der Wertschöpfungskette vom Kunden selbst hinzugefügt. Über Routineabfragen bei einigen wenigen Datenbanken hinaus scheinen jedoch Endnutzerrecherchen nicht optimal zu sein, stellen sie doch bei unzureichender Recherchequalität den bisher erreichten Mehrwert in der Wertkette infrage.

In Tab. 4 erkennen wir unschwer unsere drei Gruppen von Meßbarkeitsaspekten wieder. Einer genauen Messung unterliegen Dimensionen wie die Möglichkeit von Eilbestellungen oder die Beschreibung der angebotenen Produkte, eher unscharf sind Merkmale wie Bearbeitungszeit bzw. die Präsentationsform, überhaupt nicht meßbar der Erschöpfungsgrad einer Recherche sowie die Relevanz der Ergebnisse.

Der Prozeß der Bestimmung von Qualitätsmerkmalen bei Produkten durchläuft drei Schritte. Die Qualität der elektronischen Informationsdienstleistungen wird erstens durch gewisse *Merkmale* bestimmt (wie dies in den Tabellen ansatzweise geschehen ist). Zur Messung jedes Merkmals ist zweitens - insoweit überhaupt möglich - eine Methode der *Operationalisierung* notwendig. In einem dritten Schritt sind auf einer Skala *Grenzwerte* zu bestimmen, die entweder exakt oder zumindest annähernd qualitativ einwandfreie von nicht einwandfreien Dienstleistungen bzw. Produkten trennen. Alle drei Schritte sind in unserem Bereich zum Teil problematisch, haben wir es doch in der Regel nicht mit "harten Fakten", sondern mit vagen, weichen, dehnbaren, auf jedem Fall einer Erklärung bedürftigen Sachverhalten zu tun.

4 Erfassung unscharfer Merkmale durch *fuzzy logic*

Nach unseren Ausführungen über die Schlüsseltätigkeiten dürften weder die von der Norm ISO 9004/2 geforderten Bewertungen von Kunden noch "eindeutige", standardisierte Merkmale in allen Fällen *exakt* angebbar sein.

Wir sind im Bereich der elektronischen Informationsdienste innerhalb wesentlicher Teile sowohl bei der Feingliederung der Merkmale, bei der Operationalisierung als auch bei der Bestimmung

der Grenzwerte mit *vagen Ausdrücken* konfrontiert (vgl. Ballmer/Pinkal 1983). D.h., mit einer exakten Logik eines Ja-Nein lassen sich unsere Probleme prinzipiell nicht erschöpfend lösen. Vielmehr müssen wir Konzeptionen berücksichtigen, die *semantische Vagheiten* erfassen.

Eine sehr günstige Methode der Erfassung von Vagheiten ist die *unscharfe Logik (fuzzy logic)* von Lotfi Zadeh. Die *fuzzy logic* arbeitet mit zwei Arten von Variablen, und zwar mit numerischen (quantitativen) und mit linguistischen (qualitativen). Wichtig sind für uns vor allem die linguistischen Variablen. Da die Werte dieser Variablen, also die mehr oder weniger vagen Begriffe, so schreibt Zadeh, "im allgemeinen weniger präzise sind als Zahlen, dient das Konzept linguistischer Variablen dem Zweck, ein Hilfsmittel zur annähernden Charakterisierung derjenigen Phänomene bereitzustellen, die zu komplex oder zu schlecht definiert sind, um einer Beschreibung in konventionellen quantitativen Begriffen zugänglich zu sein" (Zadeh 1975, S. 313).

Zunächst zu den *quantitativen Variablen*! Eine unscharfe Teilmenge A eines vorausgesetzten Universe of Discourse U wird durch die Zugehörigkeitsfunktion

$$@_A : U \rightarrow \{[0,1], ?, \emptyset\}$$

beschrieben. Jedem Element u von U wird demnach eine Zahl des Intervalls [0,1], das Zeichen ? (für unbekannt) oder das Zeichen T (für nicht definiert) zugeordnet. Eine unscharfe quantitative Variable ist charakterisiert durch das Tripel (X, U, R<X;u>), wobei X der Name der Variablen, U das Universe of Discourse, u der allgemeine Name der Elemente von U sowie R<X;u> eine unscharfe Teilmenge von U ist. Die Zugehörigkeit von u zu X ist das Maß des Grades, in dem u die Einschränkung R erfüllt. Zur Darstellung einer numerischen Variablen eignet sich folgende Schreibweise (das Zeichen "+" repräsentiere eine Verkettung, nicht die Addition):

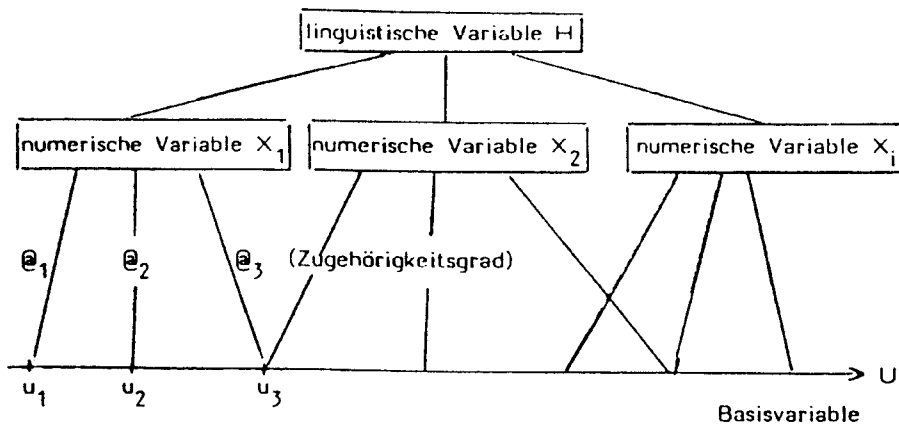
$$X = @/u + @'/u' + @''/u'' + \dots$$

Nehmen wir uns ein Beispiel, etwa die unscharfe Bestimmung von *aktuell* im Rahmen der Qualitätsbestimmung einer bibliographischen Datenbank vor! Als Universe of Discourse U verwenden wir Kalendertage, als u fungieren Differenzen zwischen dem Datum der Einspeisung einer Information in die Datenbank und dem Datum des Entstehens der Information. Wir müssen nun Werte für die Zugehörigkeit von u mit "aktuell" festlegen. Wir gehen beispielhaft davon aus, daß maximale Aktualität beim Wert u=0 vorliegt (also: 1/0, zu lesen als: 1 beim u-Wert 0), daß nur noch minimale Aktualität beim Wert u=100 vorhanden sei (etwa: 0,1/100). Bei u-Werten größer 100 sei die Aktualität Null (also: 0/101; 0/102; 0/103 usw.). Ebenso sind Zwischenwerte zu bestimmen, z.B. 0,9/7, 0,5/14, 0,25/21. Demnach gilt für unser Beispiel:

$$\text{"aktuell"} = 1/0 + 0,9/7 + 0,5/14 + 0,25/21 + 0,1/100 + 0/>100.$$

Wir gehen jetzt über zu den *linguistischen Variablen*. Die Totalität T der Werte einer solchen Variablen, nennen wir sie H, konstituiert eine gewisse, möglicherweise unendlich große Menge von Begriffen, also:

$$T_H = z,X + z',X' + z'',X'' \dots$$



Quelle: Stock 1988, 138

Abb. 2: Das Zusammenspiel von linguistischen und numerischen Variablen in der fuzzy logic

Die Begriffsmenge der linguistischen Variablen *Aktualität* könnte z.B. so aussehen:

$T(\text{Aktualität}) = \text{aktuell} + \text{sehr aktuell} + \text{mittlerer Aktualitätsgrad} + \dots + \text{nicht aktuell} + \dots$

Die Werte einer linguistischen Variablen *H* setzen sich zusammen aus dem Primärbegriff *X*, in unserem Beispiel "aktuell", "inaktuell" usw. und fallweise bestimmten Zusätzen *z* (wie "sehr" oder "nicht"). Die Bedeutung des Begriffs *H* wird auf die entsprechenden Variablen *X* und deren Einschränkung *R* bezogen. Die linguistische Variable ist somit eine Variable höherer Ordnung in dem Sinne, daß sie numerische Variablen zu ihren Werten macht (siehe Abb. 2).

Wollen wir die Qualitätsdimension der Aktualität mittels der unscharfen Logik bestimmen, so müssen wir uns auf die Menge der Werte unserer linguistischen Variablen einigen (etwa auf: sehr aktuell - aktuell - mittelmäßig aktuell - nicht aktuell). Diese Werte werden nun als numerische Variablen behandelt und müssen (wie wir es für "aktuell" vorgestellt haben) konkret bestimmt werden. Diese konkrete Bestimmung von Universe of Discourse, den jeweiligen Zugehörigkeitswerten sowie die Zuordnung von numerischen Variablen zu einer linguistischen Variablen kann durchaus problematisch sein. Keine dieser Bestimmungen steht "auf Abruf" bereit, vielmehr müssen alle empirisch erhoben werden. Der Informationswissenschaft wird hier ein großes Forschungsfeld delegiert.

Der nächste Schritt ist die Messung der Aktualität von konkreten Datenbanken, u.U. mehrere Male unter Bildung eines Mittelwertes und einer Standardabweichung vom Mittelwert. Dieser Wert oder dieses Werteintervall hat nun gemeinsame Werte mit einer oder auch einigen unserer numerischen Variablen. In diese Klassen kann die Datenbank nunmehr *annäherungsweise* eingeordnet werden. Man kann somit einer Datenbank *A* beispielsweise auf der Merkmalsdimension "Aktualität" die Ausprägung "sehr aktuell" zuordnen, einer zweiten Datenbank "aktuell", einer dritten "nicht inaktuell" usw. und man kann die Datenbanken bzgl. eines Merkmals in eine Rangfolge bringen - alles Aussagen, die unser Vertrauensgut durchschaubarer machen und damit der unerwünschten Asymmetrie auf dem Markt elektronischer Informationsdienstleistungen entgegenwirken.

5 Hermeneutische Erfassung nicht-meßbarer Merkmale

Bei der Aufzählung der Schlüsseltätigkeiten sahen wir, daß sich einige einer quantitativen Erfassung und damit einer - wie immer gearteten - Messung entziehen. Wir wollen dies an einem Beispiel verdeutlichen: Läßt sich die Qualität von Online-Recherchen anhand der - in der Literatur häufig genannten - Effektivitätskoeffizienten *Vollständigkeit* und *Genauigkeit* messen? Rekapitulieren wir kurz die Koeffizienten Vollständigkeit (V) und Genauigkeit (G):

$$V = \frac{a}{a+c} \quad \text{und} \quad G = \frac{a}{a+b}$$

wobei a =: gefundene, relevante Treffer
b =: Ballast
c =: Verlust an relevanten Treffern.

E. Gering betont: "Die Praxis zeigt ..., daß zwar die Genauigkeit einer Recherche durch den Rechercheur ziemlich exakt bestimmbar ist, jedoch über die Vollständigkeit eines Recherche-Ergebnisses in der Regel nur eine vage Aussage getroffen werden kann." Warum diese Vagheit? "Der Grund ist in dem erheblichen, nichtautomatisierbaren Arbeitsaufwand zu suchen, der schon bei kleineren Datenbeständen für das Ermitteln der Vollständigkeitsrate geleistet werden muß." Hieraus folgt notwendig, "daß der Vollständigkeitskoeffizient für das Bestimmen der Effektivität von Informationsrecherchen, die in großen IRS durchgeführt werden, ungeeignet ist" (Gering 1994, 33).

Problematisch an den beiden Formeln ist der Wert c, der Verlust an relevanten Treffern. Woher weiß ich, was ich *nicht* gefunden habe? Gäbe es Algorithmen, den Verlust zu benennen, würde ich als Rechercheur diese Algorithmen auch einsetzen und entsprechend keinen Verlust produzieren. Da es sie aber nicht gibt, werde ich als Rechercheur immer mit Verlust zu kämpfen haben, und es wird der Qualitätsmessende nie wissen, wie groß c tatsächlich ist. Letztlich müßte eine Datenbank indexatweise durchsucht werden. Bei jedem Datensatz ist zu fragen, ob dieser ggf. relevant wäre oder nicht. Ganz abgesehen davon, daß die Entscheidung durchaus subjektiv ausfallen wird, ist ein Durchsuchen großer Datenbanken praktisch unmöglich. Datenbanken wie *Textline* oder die *Papers*-Sammlung von Dialog enthalten beispielsweise über 10 Millionen Datensätze.

Warum aber soll man Relevanz nur auf *eine* Datenbank beziehen? Der theoretisch geeignete Eichwert wäre die Vollständigkeit hinsichtlich eines optimalen, ideell vollständigen "Weltinformationsfonds", d.h. die Gesamtheit dessen, was in elektronischen Informationsdiensten überhaupt enthalten ist (sowie letztlich auch das, was nicht enthalten ist, aber enthalten sein sollte). Unser Wert c wird immer problematischer. Wir haben hier nämlich einen Fall vor uns, wo wir nicht einmal unscharf messen können; hier können wir überhaupt nicht messen.

Eine unkluge "Lösung" wäre, auf die Qualitätsbestimmung solcher Merkmale zu verzichten. T. J. Froehlich schlägt vor (übrigens auch am Beispiel der Relevanz), auf die geisteswissenschaftliche Disziplin der *Hermeneutik* zurückzugreifen. In seinem "Forschungsprogramm für das 21. Jahrhundert" heißt es: "Die Hermeneutik kann ein produktives Rahmenwerk für die Modellierung von System- und Nutzerkriterien anbieten" (Froehlich 1994, 130). Froehlich nennt an hermeneutischen Qualitätsmerkmalen neben der Relevanz die Selektionskriterien, was überhaupt in eine Datenbank eingespeist wird (unser Abdeckungsgrad nach Tab. 1) sowie alle inhaltsabbildenden Tätigkeiten, also die Anwendung der Dokumentationsmethoden und das Abstracting (vgl. Froehlich 1994, 131).

Wir wollen eine solche *Hermeneutik der Fachinformation* (vgl. Capurro 1986), bezogen auf die Erfassung auf die Qualitätsbestimmung von Informationstätigkeiten, hier - weiterhin am Beispiel der Relevanz - nur andeuten.

Die Hermeneutik ist die Wissenschaft oder die Kunst des Verstehens, in unserem Fall des Verstehens von Texten. Wissenschaftliche Veröffentlichungen, Abstracts und auch inhaltsabbildende Deskriptoren sind Texte und damit einer hermeneutischen Betrachtung prinzipiell offen.

Nach H.-G. Gadamer gilt als "Axiom aller Hermeneutik", daß ein Text als Antwort auf eine Frage anzusehen ist. "In Wahrheit kann man einen Text nur verstehen, wenn man die Frage verstanden hat, auf die er eine Antwort ist" (Gadamer 1975, 352). Für einen Nutzer wird demnach ein Text genau dann *relevant*, wenn *seine* Frage, sein Informationsproblem, sich mit der Frage des Autors deckt. Eine Relevanzbestimmung *ohne* Einbeziehen des Rezipienten ist demnach unmöglich. "Der produktive Beitrag des Interpreten gehört auf eine unaufhebbare Weise zum Sinn des Verstehens selber" (Gadamer 1974, 1070).

Der Prozeß des Verstehens ist ein iterativer Vorgang, insofern das Ganze (ein Text, eine Nachweismenge usw.) erst durch die Teile verstanden werden kann, die Teile aber ihren Sinn nur in der Interpretation des Ganzen bekommen. Dies ist das Problem des *hermeneutischen Zirkels* und der darin jeweils bestehende *Vorurteile*. "Wer einen Text verstehen will, vollzieht immer ein Entwerfen. Er wirft sich einen Sinn des Ganzen voraus, sobald sich ein erster Sinn im Text zeigt. Ein solcher zeigt sich wiederum nur, weil man den Text schon mit gewissen Erwartungen auf einen bestimmten Sinn hin liest. Im Ausarbeiten eines solchen Vorentwurfs, der freilich beständig von dem her revidiert wird, was sich bei weiterem Eindringen in den Sinn ergibt, besteht das Verstehen dessen, was dasteht" (Gadamer 1975, 251).

Woher weiß ein Leser, z.B. eines Abstracts, ob der Text eine Antwort auf seine Frage ist? Wir lesen ja nur die Antwort und müssen die ursprüngliche Frage des Autors rekonstruieren. Stichwort ist für Gadamer hier die *hermeneutische Situation*. "Entsprechend bedeutet die Ausarbeitung der hermeneutischen Situation die Gewinnung des rechten Fragehorizontes für die Fragen, die sich uns angesichts der Überlieferung stellen" (Gadamer 1975, 286). Zur Situation gehört wesentlich der *Horizont*, "der Gesichtskreis, der all das umfaßt und umschließt, was von einem Punkte aus sichtbar ist" (Gadamer 1975, 286). Nun sind bei einem Rezeptionsverhältnis zwei Horizonte beteiligt, derjenige des Autors und derjenige des Lesers. Bei der Informationswertschöpfungskette kommen zwei weitere Verstehenshorizonte hinzu, der des Indexers und der des Informationsvermittlers. Das Verstehen bringt die unterschiedlichen Horizonte zumindest partiell zur Deckung. "Verstehen (ist) immer der Vorgang der Verschmelzung solcher vermeintlich für sich seiender Horizonte" (Gadamer 1975, 289).

Die Relevanz eines Nachweises ist demnach von einer Reihe von Instanzen abhängig. Am Anfang steht die - zu erschließende - *Frage*, auf die der ursprüngliche *Text*, vertreten durch sein *Abstract*, die *Antwort* ist. Hinzu kommt im *hermeneutischen Zirkel* die Iteration Teil - Ganzes; *Vorurteile* spielen eine bedeutende Rolle. Die *hermeneutische Situation* verweist auf unterschiedliche *Horizonte* von Autor, Indexer, Informationsvermittler und Leser, die es im Verstehensprozeß zu *verschmelzen* gilt. Die Eindimensionalität quantitativer Merkmale ist hier einer äußerst vielschichtigen Betrachtung gewichen.

Bei aller Faszination hermeneutischer Vielschichtigkeit erscheint eine Warnung am Platze. Vermittelt wird das Verstehen stets durch die Sprache. "(D)ie im Verstehen geschene Verschmelzung der Horizonte (ist) die eigentliche Leistung der Sprache" und - zentral: "Freilich, was Sprache ist, gehört zum Allerdunkelsten, was es für das menschliche Nachdenken gibt" (Gadamer 1975, 359). Bei der Betrachtung der Tätigkeiten der informationellen Wertschöpfung ist es demnach geraten, soweit wie möglich quantitative Verfahren einzusetzen, bevor man sich den "Tiefen" der Hermeneutik aussetzt.

6 Ausblick

Ein qualitätsbewußter Kunde wird auf *Zertifikate* Wert legen. Betrachten wir die Wertschöpfungskette der Informationspraxis vom Kunden aus, so wird dieser beim Informationsvermittler den Qualitätsnachweis fordern, dieser wieder vom Host bzw. CD-ROM-Verlag und diese beim Datenbankproduzenten. Die Vergabe der Zertifikate wird durch die Normen ISO 9000 ff. geregelt; die die Qualität beeinflussenden Schlüsselaktivitäten sind von der Branche selbst zu definieren. Einige Qualitätsmerkmale der elektronischen Informationsdienstleistungen erweisen sich als unscharf oder auch gar nicht meßbar, was eine Behandlung im Rahmen der *fuzzy logic* bzw. der *Informationshermeneutik* erforderlich macht.

Der informationswissenschaftliche Vorlauf, auf dem die Praxis des Qualitätsmanagements der Informationsdienstleistungen wird aufbauen wollen, ist derzeit nicht gegeben. Uns fehlen erstens

konkrete Standards, die die informationspraktischen Schlüsselfähigkeiten erfassen. Für die nur unscharf meßbaren Merkmale der Informationsaktivitäten werden zweitens Skalen und Vergleichswerte benötigt, die ausschließlich empirisch zu bestimmen sind. Die informationshermeneutische Forschung, hier eingesetzt für die Erfassung nicht-meßbarer Merkmale, befindet sich noch völlig in den Kinderschuhen. Wir brauchen drittens hermeneutische Hinweise, die das Verstehen der Informationstätigkeiten erleichtern.

Literatur

Ballmer, T. T.; Pinkal, M. Hrsg. (1983): *Approaching Vagueness*. Amsterdam, New York, Oxford: North-Holland 1983.

Capurro, R. (1986): *Hermeneutik der Fachinformation*. Freiburg, München: Alber 1986.

Ernst, M., Köberlein, C. (1994): Bedarf und Unsicherheit. Eine ökonomische Betrachtung von Information und Qualität auf Informationsmärkten. *Cogito* Nr. 1, 1994, S. 6-10.

Froehlich, T. J. (1994): Relevance reconsidered - towards an agenda for the 21st century. *Journal of the American Society for Information Science* 45, 1994, S. 124-134.

Gadamer, H.-G. (1974): Hermeneutik; in: Ritter, J. (Hrsg.): *Historisches Wörterbuch der Philosophie*. Band 3. Basel: Schwabe 1974, Sp. 1061-1073.

Gadamer, H.-G. (1975): *Wahrheit und Methode : Grundzüge einer philosophischen Hermeneutik*. Tübingen: J.C.B.Mohr (Paul Siebeck), 4. Aufl. 1975.

Gering, E. (1994): Über das Bestimmen und Erhöhen der Effektivität von Online-Recherchesystemen. *Nachrichten für Dokumentation* 45, 1994, S. 31-38.

Göbel, R. (1994): Qualitätsverbesserung beim Wirtschaftshost durch retrievalunterstützende elektronische Serviceleistungen; in: Neubauer, W. (Hrsg.): *Deutscher Dokumentartag 1993. Qualität und Information*. Frankfurt: Deutsche Gesellschaft für Dokumentation 1994, S. 197-209.

Hauser, H. (1979): Qualitätsinformationen und Marktstruktur. *Kyklos* 32, 1979, S. 739-763.

ISO 9000/1. Normen zu Qualitätsmanagement und zur Darlegung von Qualitätsmanagementsystemen : Leitfaden zur Auswahl und Anwendung. (DIN ISO 9000 Teil 1). Berlin: Beuth 1993.

ISO 9004/2. Qualitätsmanagement- und Qualitätssicherungsnormen : Leitfaden für Dienstleistungen. (DIN ISO 9004 Teil 2). Berlin: Beuth 1990.

Schwuchow, W. (1993): Qualitätsmanagement für Informationsdienste. *Cogito* Nr. 1, 1993, S. 2-7.

Schwuchow, W. Hrsg. (1993): *Qualität von Informationsdiensten. 7. Internationale Fachkonferenz der Deutschen Gesellschaft für Dokumentation*. Frankfurt: Deutsche Gesellschaft für Dokumentation 1993.

Stock, W. G. (1988): Semantische Vagheiten im Lichte der dreiwertigen Logik, der Superbewertung und der unscharfen Logik. *Grazer Philosophische Studien* 31, 1988, S. 123-146.

Stock, W. G. (1994): Qualität von elektronischen Informationsdienstleistungen. Wissenschaftstheoretische Grundprobleme; in: Neubauer, W. (Hrsg.): *Deutscher Dokumentartag 1993. Qualität und Information*. Frankfurt: Deutsche Gesellschaft für Dokumentation 1994, S. 135-157.

Zadeh, L. A. (1975): The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning. *Information Sciences* 8, 1975, S. 199-249 (I.), S. 301-357 (II.), 9, 1975, S. 43-80 (III.).

"Wert" des Informationsbegriffs - Vorschlag für eine theoretische Neukonzeption

Ronald Maier, Franz Lehner

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik

Wissenschaftliche Hochschule für Unternehmensführung - Otto Beisheim Hochschule

Burgplatz 2, D-56179 Vallendar, Tel.: +49 261 6509 171, Fax: +49 261 6509 179

E-Mail: maier@wi.whu-koblenz.de, lehner@wi.whu-koblenz.de

Inhalt

- 1 Motivation und Ziele
- 2 Forschungsmethodik und Vorgehen
- 3 Information, Daten und Wissen in der Wirtschaftsinformatik
 - 3.1 Begriffsverwendung in der Wirtschaftsinformatik
 - 3.2 Vergleich der Begriffsbestimmungen
- 4 Modell zum Begriff Information in der Wirtschaftsinformatik
 - 4.1 Austauschbeziehungen zwischen Komponenten der betrieblichen Realität
 - 4.2 Die Person als Träger von Informationen
- 5 Positionsbestimmung und Implikationen
 - 5.1 Einordnung des Modells
 - 5.2 Ableitung neuer Begriffsbestimmungen
 - 5.3 Resumee zur derzeitigen Situation
- 6 Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassung

Information, Daten und Wissen sind Schlüsselbegriffe der Wirtschaftsinformatik. Mit dem vorliegenden Beitrag werden die Definitionsvorschläge für die Begriffe Information, Daten und Wissen in der Wirtschaftsinformatik einander gegenübergestellt und anhand geeigneter Kriterien Gemeinsamkeiten und Unterschiede beleuchtet. Darauf aufbauend wird ein Modell vorgestellt, das den Menschen als Träger der Information begreift und die Zusammenhänge zwischen Information, Daten und Wissen veranschaulicht. Anhand dieses Modells wird der Versuch unternommen, für die Zwecke der Wirtschaftsinformatik geeignete Definitionen für die Begriffe Information, Daten und Wissen zu entwickeln und Implikationen für die Verwendung dieser Begriffe abzuleiten.

Abstract

Information, data and knowledge are key terms in the research area of business informatics. In this paper various definitions for these terms as used in this research area are compared with respect to appropriate criteria. A model is proposed which helps to communicate the authors ideas about the relations between the term information and the terms data and knowledge in business informatics. Information is bound to human beings, as opposed to data. With the help of this model new definitions of information, data and knowledge are proposed and the implications of using these new terms are shown.

1 Motivation und Ziele

Betriebswirtschaftslehre, Informatik, Informationswirtschaft, Informationswissenschaft und Wirtschaftsinformatik sind einige Beispiele für Wissenschaftsdisziplinen, in denen der Begriff Information eine zentrale Rolle spielt. Trotz dieser herausragenden Bedeutung ist es bisher nicht gelungen, allgemein akzeptierte Definitionen für den Begriff Information und die damit eng verbundenen Begriffe Daten und Wissen zu entwickeln. Bei der Verwendung dieser Begriffe bestehen Unklarheiten, Unsicherheiten und Mißverständnisse. Dies führte neben der "Informationsrevolution" (Porter und Millar) - bezogen auf die Entwicklung der Investitionen der Unternehmen in die Informationstechnik - zu einer "Informationsinflation" - bezogen auf die unkontrollierte Vermehrung der mit Information zusammenhängenden Begriffe. Insbesondere erfolgte die Abgrenzung zu verwandten Begriffen bisher nur ungenügend, was den "Wert" des Begriffs Information deutlich mindert. Die Ziele dieses Beitrags sind:

- die Definitionsvorschläge für die Begriffe Information, Daten und Wissen einander gegenüberzustellen und Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu beleuchten;
- die Gründe für die Schwierigkeiten und Probleme, die sich aus diesen unterschiedlichen Definitionen ergeben, herauszuarbeiten;
- ein Modell für die Bestimmung des Begriffs Information in der Wirtschaftsinformatik vorzustellen;
- anhand dieses Modells Implikationen für die Verwendung der Begriffe in der Wirtschaftsinformatik abzuleiten.

2 Forschungsmethodik und Vorgehen

Der Beitrag gliedert sich in 4 Teile (Kapitel 3-6), die die Vorgehensweise bei der Erstellung des Modells widerspiegeln: zunächst wurde eine umfangreiche Literaturstudie durchgeführt, in der die unterschiedlichen Sichtweisen auf die Begriffe Information, Daten und Wissen in den Wissenschaftsdisziplinen Betriebswirtschaftslehre, Informatik, Informationswissenschaft und Wirtschaftsinformatik erhoben wurden. Die Unterschiede zwischen den Sichtweisen der Wissenschaftsdisziplinen waren erheblich. Deshalb erfolgt in Kapitel 3 eine Konzentration auf die Sichtweisen der Wirtschaftsinformatik und der ihr näher stehenden Disziplinen (z.B. Informationswissenschaft). Innerhalb dieses engeren Kontexts wurden sieben Kriterien aufgestellt, anhand derer die Begriffsbestimmungen verglichen wurden. Für eine detaillierte Darstellung der Sichtweisen in der Betriebswirtschaftslehre und in der Informatik sei auf den umfassenden Forschungsbericht der Autoren zum Thema verwiesen (vgl. Lehner/Maier 1994).

Da keine der gefundenen Sichtweisen eine klare und widerspruchsfreie Abgrenzung der Begriffe Information, Daten und Wissen anbieten konnte, wurde ein neues Modell zur Bestimmung dieser Begriffe aufgestellt. Dieses Modell wird in Kapitel 4 vorgestellt. In Kapitel 5 wird eine Positionsbestimmung für das Modell vorgenommen und Implikationen für den Umgang mit diesen Begriffen in der Wirtschaftsinformatik und den Nachbardisziplinen werden abgeleitet. Dazu wird das Modell anhand der in Kapitel 3 aufgestellten Kriterien eingeordnet. Neue Begriffsbestimmungen werden abgeleitet. Schließlich wird ein Resümee über die derzeitige Situation der Begriffsverwendung gezogen. In Kapitel 6 erfolgt eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse und ein Ausblick auf zukünftigen Forschungsbedarf.

3 Information, Daten und Wissen in der Wirtschaftsinformatik

3.1 Begriffsverwendung in der Wirtschaftsinformatik

Die Wirtschaftsinformatik versteht sich als interdisziplinäre Wissenschaft, die neue Erkenntnismöglichkeiten durch die Integration der Untersuchungsgegenstände der Wirtschafts-

wissenschaften und der Informatik nutzt (vgl. Kurbel/Strunz 1990, 3). Sie gründet ihren Anspruch als eigenständige Disziplin auf das ihr eigene Erkenntnisobjekt, rechnergestützte Informationssysteme von Betrieben oder überbetrieblichen Wirtschaftseinheiten (vgl. Kurbel/Strunz 1990, 3) bzw. die "Informationsfunktion des Unternehmens" (Heinrich 1992).

Durch die Integrationsfunktion und die Fokussierung auf Informationssysteme erhält der Begriff "Information" in der Wirtschaftsinformatik mehr noch als in der Betriebswirtschaftslehre und der Informatik einen zentralen Stellenwert. Die Bedeutung von "Information" in der Wirtschaftsinformatik wird besonders deutlich, wenn man die Vielzahl von zusammengesetzten Fachbegriffen betrachtet, die diesen Begriff enthalten (z.B. Informationsarchitektur, Informationsbedarf, Informationsmanagement, Informationsverarbeitung, Informationszentrum). Dennoch ist es bisher nicht gelungen, eine Definition von Information bzw. eine Abgrenzung zu den nahestehenden Begriffen "Daten" und "Wissen" für die Zwecke der Wirtschaftsinformatik zu entwickeln.

Die Begriffsbestimmung von Information und die Abgrenzung zu Daten und Wissen in der Wirtschaftsinformatik baut auf den aus der Betriebswirtschaftslehre bekannten Sichtweisen auf:

- die Sichtweise der Information als zweckgerichtetes Wissen, wobei der Zweck in der Vorbereitung und Durchführung von Handlungen besteht (Wittmann 1959);
- die Sichtweise der Semiotik, die syntaktische, semantische, sigmatische und pragmatische Aspekte der Information unterscheidet;
- die Sichtweise der Information als Produktionsfaktor.

Der Begriff der **Datenverarbeitung** wird in der Wirtschaftsinformatik-Literatur zugunsten des Begriffes der **Informationsverarbeitung** mit dem Aufkommen der Sprachverarbeitung und der Wissensbasierung und anderer technischer Entwicklungen in den Hintergrund gedrängt (vgl. z.B. Mertens 1991). Die Gründe für den Wechsel von der Datenorientierung hin zur Informationsorientierung werden jedoch meist nur pragmatisch mit dem "herrschenden Sprachgebrauch" angegeben.

Diese Vorgehensweise der relativ unreflektierten Übernahme neuer Begriffe bzw. neuer Verwendungsarten für zentrale Begriffe (z.B. Architektur, Information, Modell) ist kennzeichnend für einen beträchtlichen Teil der einschlägigen Wirtschaftsinformatik-Literatur. Allerdings ist sie auch typisch für neu entstehende Wissenschaftsdisziplinen, in denen sich Innovationen gewöhnlich auch auf der sprachlichen Ebene niederschlagen (z.B. in Wortneuschöpfungen oder in der Verwendung bekannter Begriffe in einem neuen Kontext). Die Begriffe werden entweder überhaupt nicht oder nur unscharf und implizit abgegrenzt. Andere Autoren wiederum verwenden die aus der Betriebswirtschaftslehre bzw. der Informatik bekannten Definitionsversuche oder auch nur einzelne Sichtweisen ohne spezielle Wirtschaftsinformatik-Bezüge (vgl. z.B. Hansen 1992, Kurbel/Strunz 1990, Mertens 1991, Österle 1981, Scheer 1990, Stahlknecht 1991, Stauffert 1991).

Dies könnte man als Hinweis interpretieren, daß in einem Teil der Wirtschaftsinformatik-Literatur eine genauere Abgrenzung dieser Begriffe nicht für notwendig erachtet wird. Das Interesse gilt vielmehr eher der Erarbeitung anwendungsbezogener wissenschaftlicher Erkenntnisse und weniger dem Aufbau eines theoretischen Gedankengebäudes. Dennoch können einige Bemühungen um speziell für die Wirtschaftsinformatik geeignete Begriffsbestimmungen konstatiert werden. Der Begriff Information wird dabei meist im Zusammenhang mit der Definition zusammengesetzter Begriffe behandelt (z.B. Krcmar 1991, Picot/Franck 1988) oder zur Bildung einer eher pragmatischen Basis für weiterführende Untersuchungen verwendet (z.B. Lehner 1993), ohne jedoch der Begriffsabgrenzung selbst breiten Raum zu schenken. Die meisten dieser Bemühungen sehen eine Unterscheidung der Begriffe Daten, Information und Wissen vor, wenngleich die Art der Unterscheidung bzw. die Unterscheidungskriterien von Autor zu Autor differieren.

3.2 Vergleich der Begriffsbestimmungen

Im folgenden wird ein Vergleich von 11 Ansätzen zur Bestimmung der Begriffe "Daten", "Information" und "Wissen" in der Wirtschaftsinformatik unternommen. Die Auswahl der Ansätze erfolgte dabei vor dem Hintergrund, daß eine eigenständige Abgrenzung der Begriffe vorgenommen wird, die sich von den Ansätzen der Betriebswirtschaftslehre und der Informatik unterscheidet. Aufgrund der herausragenden Bedeutung des Begriffes "Information" wird dieser in den Mittelpunkt der Betrachtung gestellt. Durch die unterstellten Zusammenhänge zwischen den untersuchten Begriffen wird aber auch den beiden nebengeordneten Begriffen "Daten" und "Wissen" Rechnung getragen. Die Ansätze werden anhand folgender Kriterien verglichen:

- **Ebene der Semiotik:** Mit Hilfe dieses sprachwissenschaftlichen Kriteriums erfolgt die Zuordnung der untersuchten Definitionen für Information auf die Ebenen der Semiotik.
- **Träger der Information:** Es wird unterschieden, ob die Ansätze eine Bindung der Information an den Menschen oder an die Maschine erfordern, oder ob Information auch unabhängig von Mensch und Maschine vorliegen kann.
- **Neuheitsgrad:** Hier wird untersucht, ob die Information für das jeweilige be- oder verarbeitende System neu sein muß bzw. welcher Grad an Neuheit erforderlich ist.
- **Zweckbezug:** Die Ansätze werden danach eingeteilt, ob die Handlungsorientierung oder der Zweckbezug als eine notwendige Voraussetzung für die Begründung von Information angesehen wird.
- **Zeitbezug:** Anhand dieses Kriteriums werden jene Ansätze, die Information als zeitraum-bezogen ansehen, von jenen Ansätzen unterschieden, die Information zeitpunkt-bezogen betrachten.
- **Datenbezug:** Mit Hilfe dieses Kriteriums wird die Beziehung zwischen dem Datenbegriff und dem Informationsbegriff untersucht.
- **Wissensbezug:** Mit Hilfe dieses Kriteriums wird die Beziehung zwischen dem Wissensbegriff und dem Informationsbegriff untersucht.

Abbildung 1 zeigt die Ausprägungen der Ansätze in bezug auf die genannten Kriterien. Die meisten Begriffsbestimmungen für Information bewegen sich auf der pragmatischen Ebene der Semiotik. Einige Autoren betrachten aber auch die semantische Ebene als charakteristisch für die Abgrenzung. Es läßt sich auch eine eindeutige Tendenz feststellen, Information zeitraum-bezogen zu sehen. Die Ausnahmen von dieser "Regel" stellen die Ansätze von König et al. und von Kühlen dar, die Information als etwas Zeitpunkt-Bezogenes sehen.

Über den erforderlichen Neuheitsgrad wird zumeist keine Aussage getroffen. Augustin und Steinmüller sehen die Neuheit nicht als Voraussetzung für die Definition von Information an. Die Ansätze der Informationswissenschaft und der Lebenszyklusmodelle (Levitan 1992 und Picot/Franck 1988) sprechen bei einer bereits bekannten Mitteilung nicht von Information. Ebenfalls keine Einigkeit besteht darüber, ob eine Bindung an den Menschen oder an die Maschine für die Definition von Information notwendig ist. Genauso uneinheitlich wird der Zweckbezug von Informationen gesehen. Nicht alle Autoren sehen für die Wirtschaftsinformatik wie Wittmann für die Betriebswirtschaftslehre die Handlungsorientierung bzw. die Zweckgerichtetheit als eine notwendige Voraussetzung für das Vorliegen von Informationen.

Auch die Beziehung zu den nahestehenden Begriffen "Daten" und "Wissen" wird uneinheitlich gesehen. Neben der einfachen Hierarchisierung der Begriffe (Augustin 1990, Greschner/Zahn 1992) sehen einige Autoren den Zusammenhang zwischen Daten und Informationen in der Interpretation (Ferstl/Sinz 1993, König et al. 1990): Information entsteht durch Interpretation von Daten bzw. Information bezeichnet gerade den Prozeß der Interpretation von Daten. Daneben existieren noch die Sichtweisen, daß Daten eine Teilmenge von Informationen sind (Bode 1993), daß Daten als Vehikel für die Übermittlung von Informationen dienen (Luft 1989), oder daß der Unterschied im fehlenden Zweckbezug (Heinrich/Roithmayr 1992) bzw. der fehlenden Bedarfsrelevanz (Picot/Franck 1988) der Daten gesehen wird.

Ansatz	Ebene der Semiotik	Träger der Information	Neuheitsgrad	Zweckbezug	Zeitbezug	Datenbezug	Wissensbezug
Augustin	Pragmatik	"Adressat"	Nein	Ja	Zeitraum	D. sind die Darstellungsform von I.	W. ist Voraussetzung für die Generierung und Nutzung von I.
Bode	Semantik	keine Bindung an Mensch oder Maschine	k.A.	Nein	Zeitraum	D. sind echte Teilmenge der I.	I. ist echte Teilmenge des W.
Ferstl/Sinz	Pragmatik	k.A.	k.A.	Nein	Zeitraum	I. wird aus D. durch Interpretation abgeleitet	W. wird zur Ableitung der I. aus D. verwendet
Heinrich/Roithmayr	Pragmatik	k.A.	k.A.	Ja	Zeitraum	D. sind im Unterschied zu I. nicht unmittelbar zweckorientiert	I. ist echte Teilmenge des W.
König et al.	Pragmatik	Mensch	k.A.	Ja	Zeitpunkt	I. ist die individuell-zweckorientierte Interpretation von D.	W. über die Modellabbildung wird zur Interpretation von D. verwendet
Krcmar	Semantik, Pragmatik	keine Bindung an Mensch oder Maschine	k.A.	Ja	Zeitraum	k.A.	k.A.
Kuhlen	Semantik, Pragmatik	I ist außerhalb des Menschen, z.B. bei Maschinen	Ja	Ja	Zeitpunkt	D. repräsentieren W., aus dem I. kontextbezogen generiert werden	I. ist W. in Aktion - I. bedeutet eine neue Sichtweise auf W.
Levitan	Semantik, Pragmatik	keine Bindung an Mensch oder Maschine	Ja	Nein	Zeitraum	k.A.	W.-Komponenten sind I.-Ressourcen
Luft	Syntaktik, Semantik, Pragmatik	Mensch	k.A.	Ja	Zeitraum	D. sind sprachliche Ausdrucksmittel für die Mitteilung von I.	I. setzen ein sprachlich artikulierbares W. voraus bzw. dienen der Aktualisierung oder Erweiterung von W.
Picot/Franck	Semantik, Pragmatik	keine Bindung an Mensch oder Maschine	Ja	Ja	Zeitraum	Aus D.-Quellen werden nach Bedarfsrelevanz I.-Quellen generiert	W.-Komponenten sind I.-Quellen
Steinmüller	Syntaktik, Semantik, Sigmatik, Pragmatik	Bezug zum Menschen ist Voraussetzung	Nein	Ja	Zeitraum	D. bezeichnen die technische Repräsentation der I. in Maschinen	W. ist Anhäufung (Menge; System) von Informationsmodellen in einem Speicher

Abb. 1: Vergleich der Definitionen für Information
(D. = Daten, I. = Information(en), W. = Wissen, k.A. = keine Aussage)

Für die Informationswissenschaft hat der Begriff Daten nicht die zentrale Bedeutung der beiden anderen Begriffe. Aus den Ausführungen von Kuhlen kann jedoch geschlossen werden, daß Daten eine Form der Repräsentation des Wissens darstellen, aus dem Informationen generiert werden.

Beim Wissensbezug finden sich vor allem zwei Ansätze zur Bestimmung des Zusammenhangs zwischen Information und Wissen: Neben der Sichtweise, daß Information eine Teilmenge des Wissens bezeichnet (Bode 1993, Heinrich/Roithmayr 1992), scheint auch die Sichtweise, daß Wissen zur Interpretation (von Daten) verwendet wird, Zuspruch zu finden (Ferstl/Sinz 1993, König et al. 1990). Darüber hinaus existiert die Sichtweise, daß Information zur Aktualisierung oder Erweiterung von Wissen herangezogen wird (Luft 1989). Für die Informationswissenschaft hingegen bezeichnet Wissen die kontextunabhängige, stabilere Größe (ähnlich dem konzeptionellen Datenmodell in der Datenbanktheorie), während Informationen als Sichten auf dieses Wissen begriffen werden können. Im Lebenszyklus-Modell stellen Wissenskomponenten Informationsressourcen (Levitan 1992) bzw. Informationsquellen (Picot/Franck 1988) dar. In diesen Ansätzen können mit dem Begriff Information (gleichgültig, ob Quelle oder Ressource) allerdings sowohl menschliche Wissenskomponenten als auch unabhängig vom Menschen vorliegende Datenkomponenten gemeint sein.

Bemerkenswert erscheint, daß sich einige Autoren (vor allem im englischsprachigen Raum) ausschließlich mit der Bestimmung des Begriffes Information beschäftigen und keine Abgrenzung zu den Begriffen "Daten" und "Wissen" vornehmen.

4 Modell zum Begriff Information in der Wirtschaftsinformatik

Aufbauend auf den vorgestellten Begriffsbestimmungen wird versucht, eine für die Wirtschaftsinformatik geeignete Sichtweise auf Information zu entwickeln. In Abschnitt 4.1 werden die Austauschbeziehungen zwischen Personen, Computersystemen, Daten und Objekten als Komponenten der betrieblichen Realität erläutert. Abschnitt 4.2 befaßt sich mit den innerhalb einer Person stattfindenden Prozessen bei der Interpretation von Umweltreizen.

4.1 Austauschbeziehungen zwischen Komponenten der betrieblichen Realität

Den Rahmen für das Modell zur Bestimmung des Begriffes Information bildet die betriebliche Realität (vgl. Abbildung 2). Innerhalb der betrieblichen Realität werden unterschieden:

- Personen als aktive und passive Komponenten der betrieblichen Realität: Menschen als Aufgabenträger oder am betrieblichen Geschehen beteiligte Personen (z.B. Kunden, Lieferanten);
- Computersysteme als aktive und passive Komponenten, bestehend aus Hardware, Basissoftware, Anwendungsprogrammen und Daten;
- Objekte (passive Komponenten), z.B. Belege, Formulare, Maschinen, Produkte, Werkstoffe);
- Daten (passive Komponenten).

Daten bezeichnen dabei den Objekten und Personen der Realität sowie darüber hinaus auch Vorgängen und Zuständen der Realität oder der Vorstellungswelt des Menschen zugeordnete Symbole bzw. Zeichen oder Zeichenketten. Ein Datum alleine stellt noch keine Abbildung der Realität bzw. eines Ausschnittes der Realität im Sinne der Modelltheorie (Ähnlichkeitsfunktion) dar. Eine Abbildung (ein Modell) der betrieblichen Realität erfolgt durch die gemeinsame Betrachtung einer Menge von Daten und der Beziehungen zwischen diesen. Daten gehören einer höheren Abstraktionsebene an als Objekte und Personen. Nach dieser Definition müssen Daten nicht notwendigerweise an Computersysteme gebunden sein. Daten existieren vielmehr auch unabhängig von Computersystemen (z.B. in Belegen, Formularen).

Daten werden, obwohl sie physisch immer an ein Trägermedium gebunden sind, aufgrund ihres höheren Abstraktionsniveaus explizit als eigenständige Komponente der betrieblichen Informations- und Kommunikationssysteme verstanden.

Die getrennte Betrachtung von Computersystemen und Objekten der Realität verdeutlicht die Sonderstellung der Computersysteme zwischen Personen und Objekten. Computersysteme weisen eine aktive und eine passive Komponente auf. Die passive Komponente beschreibt Computersysteme als Objekte der betrieblichen Realität, die durch Personen gestaltet werden. Die aktive Komponente betrachtet Computersysteme als von Personen gestaltete Aufgabenträger, die in einem vordefinierten Rahmen eigenständig handeln. In dieser Funktion wird eine gewisse Ähnlichkeit zwischen Personen und Computersystemen deutlich.

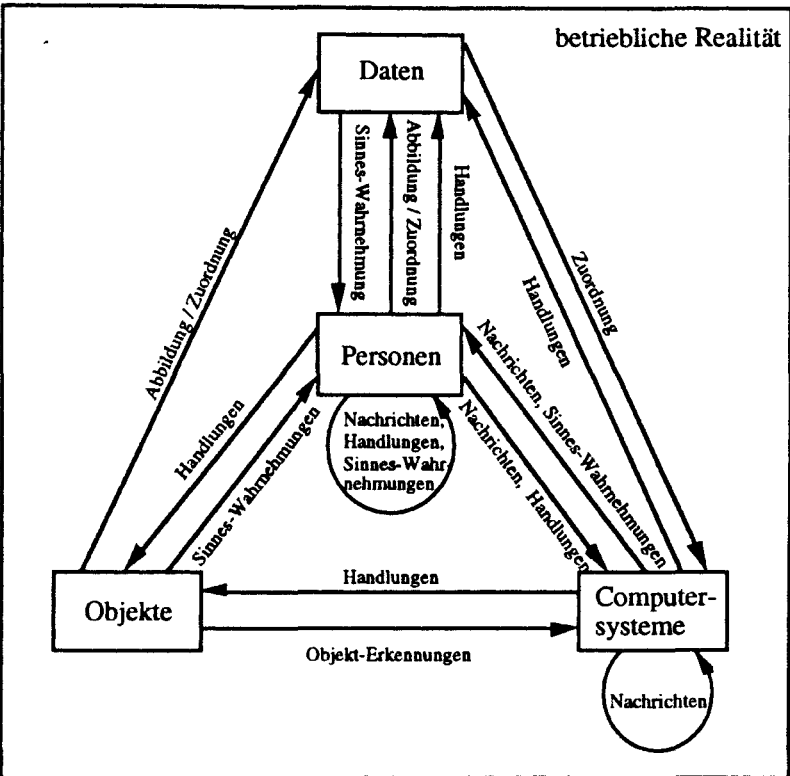


Abb. 2: Personen, Computersysteme, Daten und Objekte in der betrieblichen Realität

Nachfolgend werden die in Abbildung 2 dargestellten Beziehungen zwischen Personen, Computersystemen, Objekten und Daten erläutert:

Person-Daten-Beziehung: Daten werden Personen zugeordnet bzw. Personen werden durch Daten abgebildet (z.B. durch Kundendateien, Sozialversicherungsnummern). Personen führen Handlungen an Daten durch (z.B. Änderung, Verarbeitung, Aggregation oder Löschung von Daten). Personen nehmen Daten wahr.

Person-Objekt-Beziehung: Personen führen Handlungen an Objekten durch (z.B. Verrichtungen an Werkstücken). Personen nehmen Objekte mit ihren Sinnesorganen wahr (z.B. Lichtwellen, Schallwellen, Gerüche, Wärme). Personen bilden Objekte durch Daten ab (z.B. Teilestammdateien) bzw. modellieren Zusammenhänge zwischen Objekten (z.B. Daten-

modelle über einen Unternehmensbereich). Personen ordnen Objekten Daten zu (z.B. durch Ausfüllen eines Formulars).

Person-Computersystem-Beziehung: Personen senden Nachrichten an Computersysteme (z.B. Antworten auf Fragen der Computersysteme in Dialoganwendungen). Personen führen Handlungen an Computersystemen durch (z.B. Installation zusätzlicher Peripheriegeräte). Computersysteme senden Nachrichten an Personen (z.B. Alarm-Meldung über einen kritischen Systemzustand). Personen nehmen Computersysteme wahr. Personen gestalten Computersysteme (z.B. durch die Anwendungssystemplanung). Personen ordnen Computersystemen Daten zu.

Person-Person-Beziehung: Personen senden Nachrichten an Personen (zwischenmenschliche Kommunikation). Personen führen Handlungen an Personen durch (z.B. personenbezogene Dienstleistungen). Personen nehmen Personen mit ihren Sinnen wahr. Personen bilden Personen durch Daten ab.

Computersystem-Daten-Beziehung: Daten werden Computersystemen zugeordnet (z.B. Datenbanksysteme). Computersysteme führen Handlungen an Daten durch (z.B. Änderung, Verarbeitung, Löschung).

Computersystem-Objekt-Beziehung: Computersysteme erkennen Objekte und Beziehungen zwischen Objekten (mit Hilfe spezieller Eingabegeräte, z.B. Video-Kameras und Digitalisierer). Computersysteme führen Handlungen an Objekten durch (mit Hilfe spezieller Ausgabegeräte, z.B. Robotik-Elementen).

Computersystem-Computersystem-Beziehung: Computersysteme senden und empfangen wechselseitig Nachrichten (Computer-Computer-Kommunikation).

Objekt-Daten-Beziehung: Daten werden Objekten zugeordnet bzw. Objekte werden durch Daten abgebildet (z.B. Teiledaten, Rechnungsnummern). Daten sind in Objekten vorhanden (z.B. in Formularen, Belegen).

4.2 Die Person als Träger von Informationen

Nachdem in Abschnitt 4.1 die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Komponenten der betrieblichen Realität dargestellt wurden, wird nun die personelle Ebene idealtypisch analysiert. Abbildung 3 verdeutlicht die (Informationsverarbeitungs-)Vorgänge innerhalb einer Person sowie die Schnittstellen zwischen der betrachteten Person und den übrigen Komponenten der betrieblichen Realität (andere Personen, Computersysteme, Daten, Objekte). Die Pfeile in der Abbildung stellen nicht unbedingt Kausalbeziehungen dar, d.h. beispielsweise bei Vorliegen einer Information kann eine Handlungsabsicht initiiert werden, muß aber nicht.

Menschen nehmen über ihre Sinnesorgane Umweltreize (z.B. Lichtwellen, Schallwellen, Gerüche, Wärme) in der Form von Sinneswahrnehmungen auf. Zu den Umweltreizen zählen auch Nachrichten und Handlungen, die von aktiven Komponenten der betrieblichen Realität (Personen, Computersysteme) gesendet bzw. durchgeführt wurden. Da für das Entstehen von Nachrichten und Handlungen Aktivität erforderlich ist, werden diese Umweltreize gesondert aufgeführt. Personen nehmen demnach einerseits passive Komponenten der betrieblichen Realität (Personen, Computersysteme, Objekte, Daten) wahr und empfangen andererseits die von aktiven Komponenten (Personen, Computersysteme) gesendeten Nachrichten bzw. nehmen die von diesen durchgeführten Handlungen wahr.

Die menschlichen Sinnesorgane wirken dabei wie Wahrnehmungsfilter. Sie reduzieren über verschiedene Wahrnehmungsmechanismen (z.B. selektive Wahrnehmung) die Fülle an

Das Diagramm stellt den Informationsprozess in der betrieblichen Realität dar. Es ist in zwei Hauptbereiche unterteilt: die **betriebliche Realität** (unten) und das **Subjekt** (oben).

betriebliche Realität:

- Besteht aus den Elementen **Personen**, **Computersysteme**, **Daten** und **Objekte**.
- Die Interaktionen zwischen diesen Elementen sind als **Handlungen** (nach unten gerichtete Pfeile) und **Nachrichten** (nach oben gerichtete Pfeile) gekennzeichnet.
- Umweltreize** fließen von der betrieblichen Realität zur **Sensorik**.

Subjekt:

- Die **Sensorik (WahrnehmungsfILTER)** empfängt die Umweltreize und leitet sie an die **Interpretation** weiter.
- Die **Interpretation** liefert **Sinneswahrnehmungen** an die **Information**.
- Die **Information** wird durch **Aktualisierung, Erweiterung** mit dem **Wissen** verknüpft.
- Das **Wissen** steuert die **Aufmerksamkeit** und leitet **Handlungsabsichten** an die **Motorik** weiter.
- Die **Motorik** führt **Handlungen** aus, die wiederum **Nachrichten** an die betriebliche Realität zurückleiten.
- Die **Information** steuert ebenfalls die **Aufmerksamkeit** und liefert **Handlungsabsichten** an die **Motorik**.

Zusätzliche Details:

- Die **Interpretation** wird durch eine **Interpretationsvorschrift, Zweck, Rahmen, usw.** beeinflusst.
- Die **Steuerung der Aufmerksamkeit** wirkt von beiden Wissens- und Informationsknoten auf die Sensorik ein.

Die Beziehung zwischen Informationen und Wissen ist allerdings nicht auf eine Aktualisierung oder Erweiterung des Wissens beschränkt, sondern es erfolgt eine wechselseitige Beeinflussung von Informationen und Wissen. Informationen verändern Wissen und Wissen beeinflusst die Verwendung der Informationen. Grundlage für diese Sichtweise der Information bildet das Konzept des Kurzzeit- und Langzeitgedächtnisses aus der Gehirnforschung (vgl. z.B. Newell/ Simon 1972). Informationen werden hier dem Kurzzeitgedächtnis zugerechnet. Das Wissen ist im Langzeitgedächtnis angesiedelt. Die Informationen steuern - wie das Wissen - die Sensorik, indem sie die Aufmerksamkeit auf einen Teil der Umweltreize lenken. Dadurch werden beispielsweise Interferenz-Effekte und Ähnlichkeitseffekte bei der Aufnahme weiterer Umweltreize hervorgerufen (vgl. Reber 1973).

Das Konzept der "Zweckrelation" (Steinmüller 1981) findet sich in diesem Ansatz einerseits in dem der Interpretation zugrunde liegenden Zweck und andererseits in der Handlungsabsicht wieder. Die Handlungsabsicht wird in Form von Impulsen vom Gehirn an die Motorik weitergeleitet. Auch die Informationen können ihrerseits eine Handlungsabsicht begründen und direkt auf die Motorik einwirken, ohne den "Umweg" über die Aktualisierung oder Erweiterung des Wissens machen zu müssen.

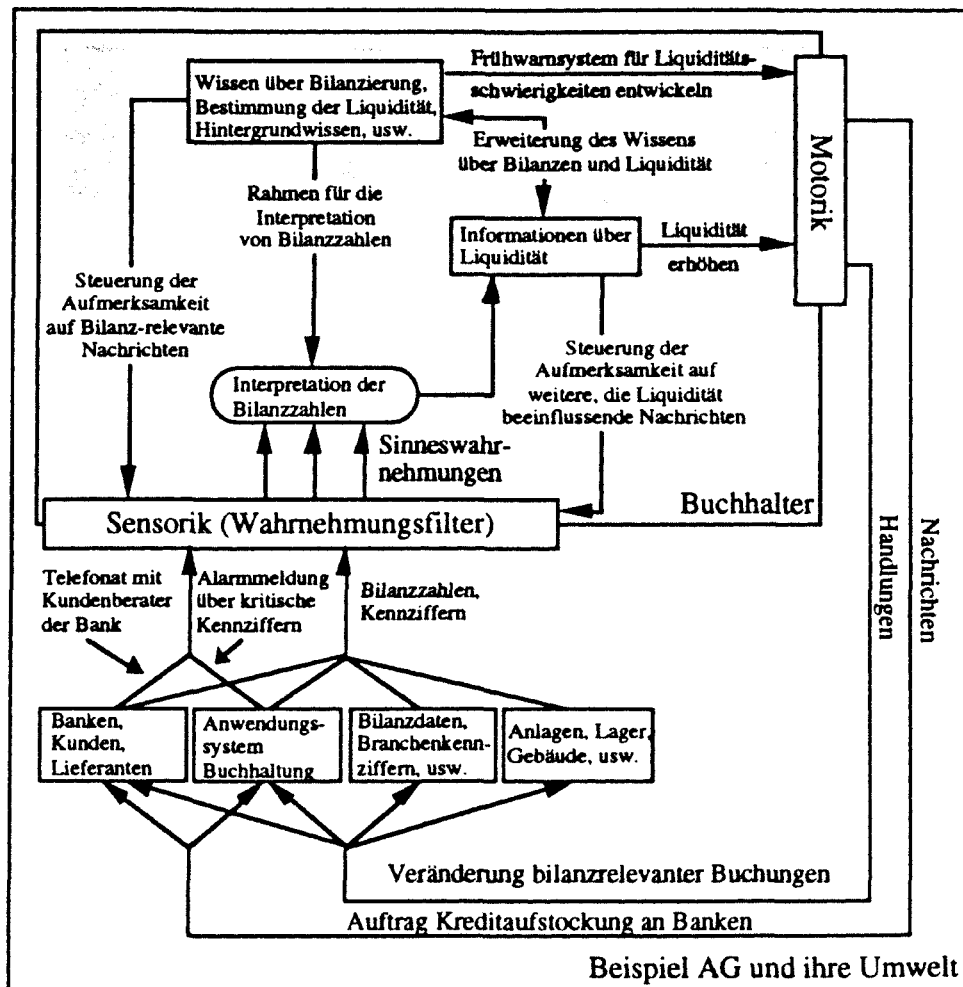


Abb. 4: Beispiel zum Modell für die Bestimmung des Begriffes "Information"

Die Motorik vollzieht Handlungen an den Personen, Computersystemen, Objekten und Daten der betrieblichen Realität, deren Auswirkungen wieder über die Sensorik wahrgenommen werden können. Darüber hinaus sendet die Person Nachrichten an andere aktive Komponenten der betrieblichen Realität (Personen, Computersysteme). Die Auswirkungen können hier nicht wie bei Handlungen an passiven Komponenten direkt beobachtet werden. Die beobachtbaren Reaktionen unterliegen im Sinne des S-O-R-Paradigmas (Stimulus-Operation-Reaction) der Interpretation und der Verhaltenssteuerung der jeweiligen Person bzw. des jeweiligen Computersystems. Computersysteme steuern ihr "Verhalten" dabei innerhalb des

durch ihre Gestaltung vordefinierten Rahmens¹ nach vorgegebenen Regeln. Damit ist der Reiz-Reaktions-Kreislauf geschlossen, bei dem die Reaktionen wieder zu Reizen werden (vgl. dazu das Kanalmodell und die kybernetischen Modelle im Rahmen des Informationsverarbeitungsansatzes z.B. bei Reber 1973). Abbildung 4 verdeutlicht die Zusammenhänge zwischen den genannten Begriffen anhand des Beispiels eines Buchhalters der Beispiel AG, der über eine Analyse der Bilanzzahlen Informationen über die Liquidität erarbeitet.

5 Positionsbestimmung und Implikationen

5.1 Einordnung des Modells

Nach der Vorstellung des Modells zur Bestimmung des Begriffes "Information" (Abschnitt 4) erfolgt nun eine genauere Erläuterung und Klassifizierung des Modells anhand der Kriterien aus Abschnitt 3 (Vergleich der Begriffsbestimmungen).

Ebene der Semiotik: Das Modell bewegt sich primär auf der pragmatischen Ebene im Sinne der Semiotik (Handlungsabsicht, Zweck). Es fließen aber auch semantische Überlegungen in die Betrachtung ein, da die Interpretation den Sinneswahrnehmungen Bedeutung zumißt.

Träger der Information: In diesem Ansatz wird der Mensch eindeutig als Träger der Information angesehen. Das Modell der Information schließt eine Zuordnung von Informationen auf Maschinen (wie sie heute bekannt sind) aus. Die heute bekannten Maschinen (auch KI-Systeme) basieren alle auf dem Prinzip der klaren Trennung zwischen

- den Daten und Verarbeitungsvorschriften (Programme), die im Speicher abgelegt sind und
- der Verarbeitungseinheit (Prozessor).

Die **Daten** stellen **passive Komponenten** dar, an denen die Be- und Verarbeitungen nach den Verarbeitungsvorschriften vollzogen werden. Die Aktivierung der Daten erfolgt durch den Prozessor (bzw. die Prozessoren). An diesem werden keine Verarbeitungen vorgenommen. Dieses Prinzip der Trennung des Prozessors vom Speicher, in dem Daten und Verarbeitungsvorschriften abgelegt sind, wird auch durch das **objektorientierte Paradigma** nicht durchbrochen. Die sogenannten "aktiven Objekte" in der objektorientierten Programmierung sind Daten, die gemeinsam mit ihren Verarbeitungsvorschriften gespeichert sind und wechselseitig als Sender und Empfänger von Verarbeitungsvorschriften (Messages) auftreten. Zur Veränderung der Daten bedarf es dennoch immer eines Prozessors. Dieser führt als externe Komponente die in den Vorschriften festgelegten Be- oder Verarbeitungsschritte aus. Bezogen auf die Be- oder Verarbeitung können diese Objekte somit weiterhin als passiv bezeichnet werden.

Die Ergebnisse der Gehirnforschung führen zu der Annahme, daß die menschliche "Informationsverarbeitung" nach einem völlig anderen Prinzip abläuft. Die menschliche Informationsverarbeitung kennt die Trennung in passive Daten und einen aktiven Prozessor nicht. Das Wissen führt selbst die Verarbeitung an sich selbst durch. **Informationen** sind **aktive Komponenten**, die selbst ihre eigene Verarbeitung und ihre Beziehung zum (ebenfalls aktiven) Wissen steuern. In diesem Modell werden mit Informationen stets diese aktiven Komponenten bezeichnet, die sich selbst verarbeiten und aktivieren.

Neuheitsgrad: Die Sinneswahrnehmungen müssen für die Person nicht neu sein, um zu Informationen werden zu können. Voraussetzung für die Gewinnung von Informationen ist, daß die Umweltreize wahrgenommen und vor dem Hintergrund des vorhandenen Wissens interpretiert werden.

¹ Dieser Rahmen kann z.B. bei Expertensystemen im Ablauf durch die Aufnahme neuer Regeln und Fakten verändert werden ("Lernen").

Zweckbezug: Der Zweckbezug findet sich in drei Bereichen wieder:

- die Steuerung der Aufmerksamkeit erfolgt vor dem Hintergrund des im Kontext verfolgten Zweckes;
- der Zweck fließt mit den Interpretationsvorschriften in den Prozeß der Interpretation der Sinneswahrnehmungen ein;
- die Handlungsabsicht, die in Form eines Impulses vom Gehirn an die Motorik weitergeleitet wird, erfolgt ebenfalls zweckbezogen.

Zeitbezug: Als Zeitbezug wird hier der Zeitraum verwendet, obwohl sich der hier verwendete Zeitraum von den in den oben vorgestellten Ansätzen verwendeten Zeiträumen unterscheidet: Informationen liegen hier nur für kurze Zeit vor. Die Informationen können nur insofern "gespeichert" und für einen längeren Zeitraum zugänglich gemacht werden, als sie durch die Aktualisierung oder Erweiterung Eingang in das Wissen der Person finden. Informationen sind für kurze Zeiträume gespeichert, stehen jedoch nicht permanent zur Verfügung. Informationen sind daher auf den konkreten Kontext bezogen, während das Wissen (als Gesamtheit) situationsunabhängig ist.

Datenbezug: Wie oben beschrieben, stellen Daten passive Komponenten dar, die Personen, Objekte, Vorgänge, usw. repräsentieren und unabhängig von Personen vorliegen (z.B. auf Belegen, Formularen, Magnetplatten, Disketten). Aus Daten können durch die Aufnahme über die Sensorik und die Interpretation vor dem Hintergrund des Wissens Informationen werden. Die Informationen sind im Unterschied zu Daten aktive, personenbezogene Komponenten. Aus dem Kontext aus Informationen und Wissen können Handlungsabsichten entstehen. Diese Absichten werden an die Motorik weitergegeben, die wiederum Handlungen an Daten vollzieht (z.B. Erzeugen, Verändern oder Löschen).

Wissensbezug: Der Zusammenhang zwischen Informationen und Wissen wird in diesem Modell durch drei "Schnittstellen" definiert:

- Das Wissen schafft über die Interpretationsvorschriften und den verfolgten Zweck den Rahmen für die Interpretation von Umweltreizen und damit für die Generierung von Informationen.
- Die Informationen finden über die Aktualisierung oder Erweiterung Eingang in das Wissen und stellen daher in gewissem Sinne eine "Vorstufe" zum Wissen dar.
- Das Wissen beeinflusst die Verwendung der Informationen. Ob Informationen zur Aktualisierung oder zur Erweiterung des Wissens führen, Handlungsabsichten auslösen oder ob sie wieder "vergessen" werden, hängt auch vom Wissen ab.

Das hier vorgestellte Modell zur Bestimmung des Begriffs "Information" in der Wirtschaftsinformatik und zur Abgrenzung von den Begriffen "Daten" und "Wissen" stellt eine **situative Sichtweise** auf Information dar. Informationen können demnach nicht ohne ihren Kontext aus Wissen und Sinneswahrnehmungen betrachtet werden.

5.2 Ableitung neuer Begriffsbestimmungen

Nachfolgend werden die hier erarbeiteten Definitionen für die Begriffe Information, Daten und Wissen kurz zusammengefaßt. Aufgrund der großen Bedeutung der Begriffe Datenverarbeitung, Informationsverarbeitung und Wissensverarbeitung wird auch der Versuch unternommen, die jeweiligen Begriffsinhalte aufgrund der hier vorgestellten Definitionen zu skizzieren.

Information: das kontextabhängige Ergebnis der wissensgesteuerten Interpretation von Umweltreizen (z.B. Daten) durch Menschen.

Daten: Symbole oder Zeichenketten, die Objekten, Personen, Vorgängen oder Zuständen der Realität oder der Vorstellungswelt des Menschen zugeordnet sind.

Wissen: eine Menge von längerfristig verfügbaren aktiven Komponenten im Gedächtnis des Menschen, die ihre Verarbeitung bzw. Aktivierung selbst steuern.

Datenverarbeitung (DV): Im Mittelpunkt des Interesses steht der mechanische Verarbeitungsprozeß von Daten (EVA-Prinzip, Input-Process-Output) sowie alle damit unmittelbar zusammenhängenden Aufgaben (z.B. Organisation der Datenspeicherung, Administrations- und Verwaltungsaufgaben, Softwareentwicklung und Wartung, effiziente und effektive Abbildung der betrieblichen Realität durch die Datenverarbeitung). Die gesamtbetriebliche Perspektive zielt auf die zentrale bzw. dezentrale Speicherung, Organisation, Verwaltung aller im Unternehmen vorhandenen Datenbestände sowie auf das Zusammenwirken mit außer- und zwischenbetrieblichen Datenbeständen ab.

Informationsverarbeitung (IV): Der Mensch, bei dem durch die Interpretation der Daten Informationen entstehen, rückt in den Mittelpunkt des Interesses. Der Mensch tritt als Benutzer und Gestalter der Datenverarbeitungsanlagen auf. Die Informationsverarbeitung berücksichtigt informations-logistische Fragestellungen ebenso wie den aufgabenspezifischen Verwendungszusammenhang: Wer benötigt welche Daten wann, wo, wofür und wie. Die Aufbereitung der Daten richtet sich nach den spezifischen Bedürfnissen der Benutzer und den Anforderungen der Aufgabe. Ziel ist es, den Menschen bei der Interpretation möglichst gut zu unterstützen. Darüberhinaus geht es auch um gesamtbetriebliche Interessen: z.B. Beurteilung des "Wertes" von Daten, Steuerung des Prozesses der Datenbeschaffung sowie der Datenverwendung, Berücksichtigung strategischer Überlegungen in Verbindung mit der Beschaffung von Daten, der aufgabengerechten Speicherung und Verarbeitung und der Verwendung von Daten durch die Benutzer.

Wissensverarbeitung: Bei diesem Begriff handelt es sich um einen technischen Begriff, der von der Informatik geschaffen wurde: Datenverarbeitung auf der Grundlage einer Wissensbasis.

5.3 Resumee zur derzeitigen Situation

In der Diskussion um die Begriffe Daten und Information wurde der Wissensbegriff an den Rand gedrängt. Er spielt vor allem in einem technischen Kontext eine Rolle, nämlich in Anwendungen der Künstlichen Intelligenz. In der Wissenschaftsinformatik selbst begnügt man sich häufig mit der Übernahme einer Begriffsdefinition aus der Betriebswirtschaftslehre, in der "Information" als "zweck- oder handlungsorientiertes Wissen" erklärt wird. Die angesprochenen Begriffe sind zunächst in den Kontext eines größeren Begriffsfeldes eingebettet. Als Beispiele können Struktur, Ordnung, System, Lernen und Modell genannt werden.

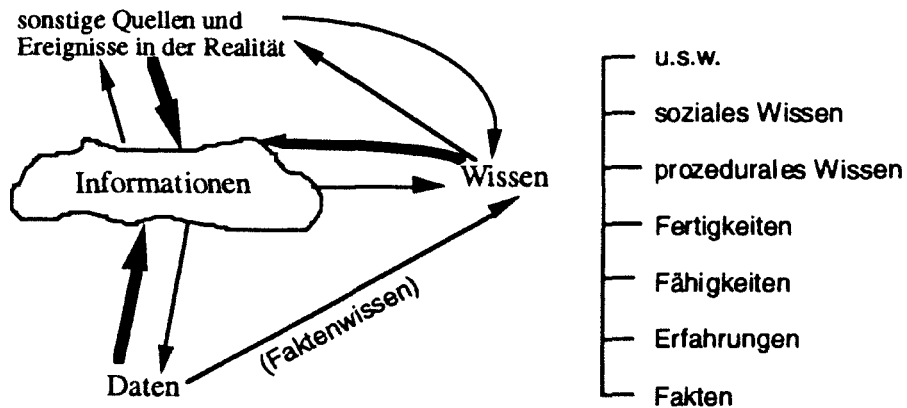


Abb. 5: Dynamischer Bezug von Daten, Informationen und Wissen

Eine detaillierte Erörterung dieser Zusammenhänge ist in der vorliegenden Arbeit nicht vorgesehen. Die zum Teil synonyme Verwendung von Daten, Informationen und Wissen bzw. ihre Verwendung zur gegenseitigen Erklärung macht deutlich, daß allein die Existenz mehrerer Begriffe auf unterschiedliche Aspekte eines teilweise identischen Gegenstandsbereiches hinweist. Begriffe, die eng damit zusammenhängen, die jedoch keinen Eingang in die betriebliche Diskussion gefunden haben, sind: Kenntnisse, Know How, Erinnerungen und Erfahrungen. Sie erhalten ihre Bedeutung insbesondere aus dem Umfeld des organisatorischen Lernens.

In der umgangssprachlichen Verwendung gewinnt man manchmal den Eindruck, daß Information eine objektivierbare, operationalisierbare oder sogar meßbare Größe sei. Dies drückt sich in Redewendungen wie "die gleiche Information besitzen", "mehr Informationen besitzen" oder "Erhebung des Informationsbedarfes" aus. Information ist jedoch nach der hier vertretenen Auffassung ein subjektgebundenes, prozessuales Phänomen. Dieser dynamische Kontext soll durch die Abbildung 5 verdeutlicht werden.

Die Daten können als gemeinsame Schnittmenge angesehen werden. Der Grad einer bewußten Gestaltung und Modellierung ist bei ihnen am höchsten ausgeprägt. Die Existenz unterschiedlicher Begriffe erweckt bisweilen den Anschein, daß es sich generell um unterschiedliche Sachverhalte handeln muß. Die Realität ist relativ komplex, da es zwar eine gewisse gemeinsame Grundmenge gibt, die Erscheinungsformen jedoch permanenten Veränderungen durch den dynamischen Beziehungszusammenhang unterliegen. Eine Gemeinsamkeit zwischen Informationen und Wissen besteht in ihrer Subjektgebundenheit, der Unterschied in der kurz- bzw. langfristigen Speicherung. Für Daten kann ein Subjektbezug zutreffen, er stellt aber keine notwendige Eigenschaft dar. Im Vordergrund steht bei den Daten vielmehr die Möglichkeit einer maschinellen oder technischen Speicherung. Die damit zusammenhängenden Fragen und Aufgaben stellen ein zentrales Forschungsfeld der Wirtschaftsinformatik dar. Schnittstellen zu anderen Wissenschaftsdisziplinen, wie Kognitionsforschung, Entscheidungstheorie, Organisationspsychologie u.a.m. ergeben sich aus dem Verwendungszusammenhang von Daten in Form von Informationen und aus der Bindung von Informationsprozessen an den Menschen².

2 In einem eingeschränkten und speziell definierten Sinn lassen sich Informationsprozesse auch in softwaretechnisch realisierten Systemen beobachten. Die Ähnlichkeit der dabei beobachteten Phänomene ändert aber nichts an der Zweckmäßigkeit, Informationsprozesse in einem personellen und in einem maschinellen Umfeld getrennt zu betrachten.

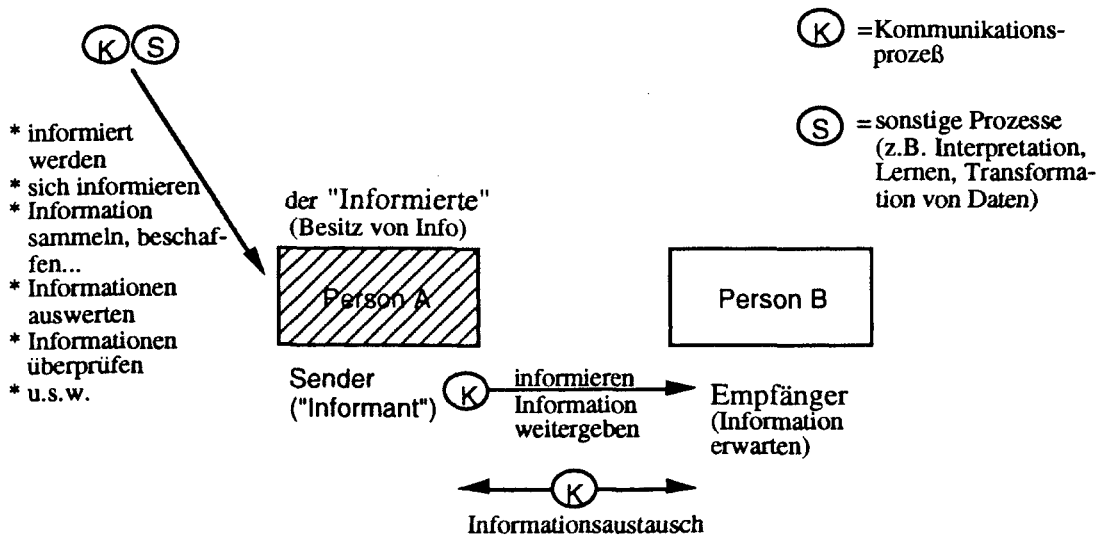


Abb. 6: Erwerb und Weitergabe von Information

Die häufige Betonung des Subjektbezuges von Informationen bzw. Informationsprozessen soll in der Abbildung 6 noch etwas näher veranschaulicht werden. Probleme und Störungen der Prozesse (inter- und intra-personal) entstehen z.B. durch Teilinformation, Fehlinformation oder Desinformation. Der subjektive Informationsgrad, d.h. die für eine Entscheidung oder Handlung mehr oder weniger ausreichend verfügbaren "Informationen" ist objektiv nicht meßbar. Vorstellbar ist dies in einem eingeschränkten Sinn bei einem klar definierten Kontext sogenannter strukturierter Aufgaben. Wir haben allerdings subjektive Vorstellungen und persönliche Einschätzungen über den Informationsgrad und den Informationsbedarf entwickelt. Dies läßt eine technische Repräsentation in Zukunft zumindest möglich erscheinen (z.B. mittels neuronaler Netze oder auf fuzzy-logischer Basis). Derzeit muß jedoch festgestellt werden, daß zwar Daten im informationstechnischen Umfeld hinreichend klar definiert werden können, daß dies jedoch für Informationen nur bei einem eng begrenzten Anwendungsfeld zufriedenstellend möglich ist.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Der Informationsbegriff wird nicht nur in den verschiedenen Wissenschaften, sondern auch innerhalb einer Wissenschaft in unterschiedlicher Weise gebraucht. Dies macht die Verwendung des Begriffes für wissenschaftliche Zwecke und für die Kommunikation oft schwierig. Das hier vorgestellte Modell wird als ein erster Schritt zur Bestimmung und Abgrenzung der Begriffe Information, Daten und Wissen für die Wirtschaftsinformatik angesehen. Die nachfolgenden Thesen sollen die Grundposition noch einmal zusammenfassen und Mißverständnisse in der Kommunikation vermeiden helfen.

(1) Der Informationsbegriff ist personen- bzw. subjektgebunden. Im maschinellen Kontext handelt es sich um Daten. Daten sind demnach an ihrem Abbildungscharakter erkennbar, während es sich bei Informationen um einen Bestandteil unseres Denkens und Bewußtseins handelt.

(2) Die Weitergabe oder Übermittlung von "Informationen" erfolgt mittels Daten oder Nachrichten. Von Informationsweitergabe spricht man insbesondere dann, wenn erwartet werden kann, daß die Nachricht auch für den Empfänger wieder Informationen darstellen.

Vorstellbar ist in diesem Zusammenhang eine Formalisierung auf der Grundlage statistischer oder wahrscheinlichkeitstheoretischer Überlegungen.

(3) Wenn "Informationen" weitergegeben werden, so kürzt sich der Interpretationsprozeß beim Empfänger im allgemeinen ab.

(4) Die für die Wirtschaftsinformatik in wissenschaftlicher Hinsicht relevanten Informationen bauen ausschließlich auf Daten auf, und hier wiederum nur auf jenen Daten, die computergestützt gespeichert und verarbeitet werden bzw. werden sollen. Informationen, die z.B. aus Medien oder Zeitungen bezogen werden können, zählen nicht zum Erkenntnisobjekt. Die Grenze ist allerdings fließend, da z.B. "Medieninformationen" immer häufiger auf elektronisch verarbeitbaren Datenträgern angeboten werden. Auf diese Weise werden sie sowohl zum Objekt der Datenmodellierung als auch der Datenverarbeitung.

(5) Der Begriff "Informationsmodellierung" findet sich zwar immer häufiger in der Literatur, ist aber definitorisch nicht hinreichend geklärt. Seine Verwendung trägt derzeit noch zur Verwirrung bei und sollte daher vermieden werden.

(6) Die Datenmodellierung verfolgt den Zweck, durch eine entsprechende Strukturierung und Ordnung eine effektive und effiziente computergestützte Speicherung und Verwendung der Daten zu erreichen. Die Transformation dieses Modellierungsbegriffes von der Datenebene auf die Informationsebene ist nicht sinnvoll.

(7) Daten an sich können nicht richtig oder falsch sein. Daten werden jedoch üblicherweise in einem Kontext (Verwendungszusammenhang, Semantik) definiert und besitzen auf dieser Ebene Eigenschaften wie richtig oder falsch.

(8) Informationen können Eigenschaften wie richtig, falsch, unsinnig usw. zugeordnet werden, da Informationsprozesse die Interpretation und Bewertung einschließen.

Es wird darüber hinaus als notwendig erachtet, die Begriffe in Abhängigkeit vom jeweiligen Träger (Individuum, Computersystem, Organisation, Gesellschaft) auf 4 Ebenen, nämlich der individuellen Ebene, der maschinellen Ebene, der organisatorischen Ebene und der gesellschaftlichen Ebene zu bestimmen und voneinander abzugrenzen. Für die Wirtschaftsinformatik wird daher eine Unterscheidung in folgende vier Ebenen vorgeschlagen:

- Ebene 1: individuelle oder personale Ebene,
- Ebene 2: maschinelle Ebene (datenorientierte Sicht, objektorientierte Sicht, usw.),
- Ebene 3: organisatorische Ebene (mikrosoziale und makrosoziale Sicht, organisatorisches Gedächtnis, organisatorisches Wissen, aufgabenbezogener Informationsbedarf, usw.),
- Ebene 4: gesellschaftliche Ebene (zwischenbetriebliche Sicht, marktbezogene Sicht, soziale Aspekte, usw.)

Auf den Ebenen 1 und 2 besteht kein Diskussionsbedarf aus Sicht der Wirtschaftsinformatik. Sie betreffen diese Disziplin zum Teil nur indirekt (z.B. Datendarstellung). Ein unmittelbarer Bezug ergibt sich jedoch auf den Ebenen 3 und 4. Neben terminologischen Unklarheiten besteht hier auch ein enormer Erkenntnisbedarf über Zusammenhänge und Mechanismen in Verbindung mit Information. Es sind daher weitere Arbeiten geplant, die sich primär mit diesen Aspekten auseinandersetzen werden.

Literaturverzeichnis

- Augustin, S.: Information als Wettbewerbsfaktor, Zürich, 1990
- Bode, J.: DBW-Stichwort: Information, in: DBW, Jahrgang-Nr. 53, S. 275-277, 1993
- Erstl, O. K., Sinz, E. J.: Grundlagen der Wirtschaftsinformatik Band 1, R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1993
- Greschner J., Zahn E.: Strategischer Erfolgsfaktor Information, in: Krallmann H. et al.: Rechnergestützte Werkzeuge für das Management, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 1992
- Hansen, H. R.: Wirtschaftsinformatik I - Einführung in die betriebliche Datenverarbeitung, 6. Aufl., Gustav Fischer Verlag Stuttgart Jena, 1992
- Heinrich, L. J.: Informationsmanagement, 4. Aufl., R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1992
- Heinrich, L. J., Roithmayr, F.: Wirtschaftsinformatik-Lexikon, 4. Aufl., R. Oldenbourg Verlag, München, Wien, 1992
- König, W., Syben, P., Heinzl, A.: Anmerkungen zum Informationsbegriff, in: Hochschulnachrichten aus der Wissenschaftlichen Hochschule für Unternehmensführung Koblenz, 1/1990, S. 48-49
- Krcmar, H.: Annäherungen an Informationsmanagement - Managementdisziplin und/oder Technologiedisziplin?, Arbeitspapiere Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik Nr. 23, Universität Hohenheim, Stuttgart, 1991
- Kurbel K., Strunz, H. (Hrsg.): Handbuch Wirtschaftsinformatik, C.E. Poeschel Verlag Stuttgart, 1990
- Lehner, F.: Informatik-Strategien - Entwicklung, Einsatz und Erfahrungen, Hanser Verlag, München, Wien, 1993
- Lehner, F., Maier, R.: Information in Betriebswirtschaftslehre, Informatik und Wirtschaftsinformatik, Forschungsbericht Nr. 11 der Schriftenreihe des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik und Informationsmanagement an der WHU Koblenz, 1994
- Levitan, K. B.: Information Resources as "Goods" in the Life Cycle of Information Production, in: Journal of the American Society for Information Science, Bd. 33, January 1992, S. 44-54
- Luft, A. L.: Software als Wissen, Aufgaben einer praxisbezogenen Theorie der "Kerninformatik" und wissenschaftstheoretische Perspektiven der softwaretechnischen Wissensgewinnung, Positionspapier für GI-Workshop "Theorie der Informatik", Burg Bederkesa bei Bremerhaven, 1989
- Mertens, P.: Integrierte Informationsverarbeitung 1 - Administrations- und Dispositionssysteme in der Industrie, 8. Aufl., Gabler Verlag Wiesbaden, 1991
- Newell, A., Simon, H.A.: Human Problem Solving, Englewood Cliffs, 1972
- Österle, H.: Entwurf betrieblicher Informationssysteme, Hanser Verlag München Wien, 1981
- Picot, A., Franck, E.: Die Planung der Unternehmensressource Information (I und II), in: WISU 10/1988, S. 544-549 und S. 608-614
- Porter, M.; Millar, V.: Wettbewerbsvorteile durch Information, in: Harvard Manager, 1/1986, S. 26-35
- Reber, G.: Personales Verhalten im Betrieb - Analyse entscheidungstheoretischer Ansätze, C.E. Poeschel Verlag, Stuttgart, 1973

- Scheer, A.-W.: Wirtschaftsinformatik - Informationssysteme im Industriebetrieb, 3. Aufl., Springer-Verlag, Berlin et al., 1990
- Stahlknecht, P.: Einführung in die Wirtschaftsinformatik, 5. Aufl., Springer-Verlag, Berlin et al., 1991
- Stauffert T. K.: Die Rolle von Information und Kommunikation im Büro der Zukunft, in: Bullinger H.-J. (Hrsg.): Handbuch des Informationsmanagements im Unternehmen, C.H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung, München, 1991, S. 453-486
- Steinmüller, W.: Eine sozialwissenschaftliche Konzeption der Informationswissenschaft (Informationstechnologie und Informationsrecht I), in: Nachrichten für Dokumentation 32, Nr. 2, 1981, S. 69-77
- Wittmann, W.: Unternehmung und unvollkommene Information, Köln Opladen 1959

Interface-Design zwischen „Bauhaus“ und „Memphis“: Anmerkungen zur Gestaltung multimedialer Benutzungsoberflächen

Angelika Schulz

Universität des Saarlandes
FR 5.5 - Informationswissenschaft
Postfach 15 11 50
D-66041 Saarbrücken
email: gg15hze@rz.uni-sb.de

Inhalt

- 1 Problembereich Interface
 - 1.1 Die Metaphern „Bauhaus“ und „Memphis“
- 2 Gestaltete Umwelt
- 3 Gestaltungsraum Interface
 - 3.1 Ordnung
 - 3.2 Klarheit
 - 3.3 Transparenz
- 4 Fazit

Zusammenfassung

Der Beitrag diskutiert verschiedene Aspekte der Gestaltung der Schnittstelle Mensch-Computer. Er greift dabei zurück auf Erkenntnisse, die sich aus dem Produkt- und Grafikdesign ergeben. Gefordert wird ein Interface-Design, das Funktionalität der Software für die Benutzer nicht nur sichtbar, sondern auch verständlich macht und auf ästhetischen und gestalterischen Prinzipien beruht.

Abstract

The paper discusses different aspects of the design of the human-computer interface. It refers to knowledge gained by graphic and industrial design. It argues for an interface-design that makes the functionality of software for the user not only visible, but also comprehensible, and that is based on aesthetical and design principles.

1 Problembereich Interface

„The real problem with the interface is that it is an interface. Interfaces get in the way. I don't want to focus my energies on an interface. I want to focus on the job.“ (Norman 1991, 210)¹ Was Donald Norman hier als Forderung für das Interface von Gebrauchsgegenständen formuliert, gilt ebenso für das Mensch-Computer Interface, obwohl es sich fundamental von den uns gewohnten

¹ Shackel (1991, 37) fordert im gleichen Sinne „interfaces should not be bottlenecks but gateways“.

Schnittstellen der Gebrauchsgegenstände unterscheidet: Es materialisiert sich einerseits in Tastatur, Maus, Bildschirm und eventuell Mikrofon (Hardware), es ist andererseits immateriell als Software und re-materialisiert sich scheinbar in der Darstellung digitaler Zeichen auf dem Bildschirm. Während die Hardware uns als Steuerungs- und Kontrollinstrument dient, sind die „Bedienelemente“ (Riehm/Böhle/Bürdek 1994) auf dem Bildschirm gleichzeitig Zeichen und Modelle ihrer Funktionen und variieren, im Gegensatz zur Hardware, nicht nur von Plattform zu Plattform, sondern auch innerhalb von Anwendungen (vgl. Dillon 1990, 186). Wenn in der Folge von „Interface-Design“ die Rede ist, dann ist diese visuelle Darstellung der Funktionen und von Inhaltselementen (Text, Bilder, Animationen etc.) gemeint. Es entspricht so dem Konzept von Bildschirm-Design, wie Riehm/Böhle/Bürdek (1994) es in einem umfassenderen Modell von Anwendungsdesign entworfen haben.

Das Thema Software- und Interface-Design ist in den letzten Jahren verstärkt diskutiert worden. Die bislang definierten Gestaltungsziele sind aus der Arbeitswissenschaft und der kognitiven Psychologie abgeleitet worden (vgl. Balzert 1987, 477) und finden sich in Normen und Styleguides. Deren Anwendung führte in der Folge zu erheblichen Verbesserungen (z.B. durch die Umsetzung der Konsistenzforderung). Dennoch läßt die Bedienungsebene von Software (also gleichsam die Materialisierung der Funktionen und Objekte an der Oberfläche des Immateriellen) es in vielen Anwendungen noch an Bedienungsfreundlichkeit fehlen. Dem enormen Zuwachs an Leistungsmerkmalen auf der technischen Seite steht kein gleichwertiger Zuwachs an Nutzungsfreundlichkeit gegenüber. Um an dieser Stelle nur einige Kritikpunkte anzuführen: Eine Vielzahl dichtgedrängter Icons und Buttons in unterschiedlicher Größe erschweren das Erkennen der gewünschten Funktion, Texte sind schwer lesbar durch z.B. zu kleine Schriften oder unbedachtes Mischen verschiedener Schriftarten, Unlesbarkeit auch durch mangelnden Kontrast von Hintergrund und Schrift oder zu grelle Farbmischungen. Außerdem finden sich mehrdeutige Icons, langatmige Intros oder Bildschirmwechsel, das unüberlegte Auffüllen von Leerstellen durch funktionslose „Ornamente“ erschwert das Wahrnehmen des Wesentlichen. Eigentlich erstaunlich: Da ist ein großes Maß an Expertenwissen aus dem Bereich Grafikdesign eingegangen in die Textverarbeitungs-, Animations- und DTP-Software und dennoch weisen Computer-Interfaces diese Gestaltungsmängel auf. Warum? Erstens ist die visuelle Gestaltung und das Design von Interaktion mehr als die Auswahl aus einem breiten Angebot von Formen. Es gibt offensichtlich Gestaltungsmaßnahmen, die nicht formalisierbar sind. Zweitens stellt sich die Frage, ob nicht das Wissen über Wahrnehmung und Gestaltung, über das Produkt- und Grafikdesigner verfügen, in den Entwicklungsprozeß selbst mit einbezogen werden muß (durch interdisziplinäre Arbeit), um so ein höheres Maß an Transparenz, Klarheit und Ordnung² der Benutzungsschnittstellen zu gewährleisten.³

Noch eine Bemerkung zum Begriff „Design“: „Design“ in den Komposita „Interface-Design“ und „Software-Design“ wird in unserem Bereich meistens gebraucht im Sinne von „Entwicklung“ und ist somit auf die technische Ebene, die Programmierung, bezogen.⁴ Unberücksichtigt bleibt dabei die hier vertretene Auffassung von „Design“ als „Formgebung“, „Gestaltung“. Beide Bedeutungen sind eng miteinander verwoben: Die visuelle Gestaltung der Oberfläche (Bedienelemente und Inhaltsseite) ist ohne Einbeziehung der funktionalen Ebene ebensowenig möglich wie die Entwicklung von Software ohne Berücksichtigung von deren ästhetischer Abbildung auf der Oberfläche.

Wie also muß die Mensch-Maschine-Schnittstelle gestaltet sein, damit die Benutzer die Funktionen, die handlungsrelevant sind, auch erkennen, verstehen, lernen und erinnern können, und die Rezeption der dargebotenen Inhalte auch optimal unterstützt wird?

² „Order is a necessary condition for anything the human mind is to understand.“ (R. Arnheim: Entropy and Art, 1971, zit. nach Kahn et al 1990, 108)

³ Die CD-ROM „Art Gallery“ von Microsoft mag hierfür als Beispiel dienen. Sie wurde ursprünglich von der National Gallery, London, in über einjähriger intensiver Zusammenarbeit mit Designern als elektronischer Informationsdienst „Micro Gallery“ für die Besucher des Museums entwickelt.

⁴ Ein „sauberer Algorithmus“ hat für den technischen Experten sicher auch seine ästhetischen Qualitäten, diese liegen aber leider für den Benutzer unsichtbar unter der Oberfläche.

Die potentiellen Benutzer in den Designprozeß miteinzubinden⁵ und die Benutzungssituation bei der Entwicklung von Informationssystemen zu antizipieren sind wichtige Maßnahmen, da es nicht ausreicht, eine Vielzahl von (immateriellen) Funktionen⁶ zur Verfügung zu stellen und diese an der Bildschirmoberfläche in Form von Bedienelementen (Buttons, Menüs, Icons etc) abzubilden. Dabei müssen außerdem wesentliche Gestaltungsprinzipien (und hier wird in der Folge für die in der „Bauhaus“-Tradition entstandenen plädiert) berücksichtigt werden. Denn wenn visuelle Gestaltung als eine Art „kosmetische Schönheitskorrektur“ verstanden wird, bei der sich Formen und Farben auf dem Bildschirm schon irgendwie fügen (und die dann zu „Memphis“-Lösungen führt), muß man sich nicht wundern, warum sich Computeranwender nach wie vor über unzureichenden Nutzungskomfort oder mangelnde Transparenz beklagen.

1.1 Die Metaphern „Bauhaus“ und „Memphis“

Im Rahmen dieses Aufsatzes wird der Erfahrungshorizont, der auf der Designseite vorhanden ist, metaphorisch markiert durch zwei unterschiedliche Stilrichtungen aus dem Bereich Produktdesign⁷:

- „Bauhaus“ (nach dem 1919 gegründeten Staatlichen Bauhaus Weimar) steht für ein nüchtern-sachliches Design. Funktionalismus ist die zugrundeliegende Gestaltungsphilosophie, die besagt, daß die Form der Funktion zu folgen habe. Die „gute Form“, die daraus resultiert, zeichnet sich vor allem durch hohen praktischen Nutzen, ergonomische Anpassung, Gebrauchsvisualisierung sowie hohe Gestaltungsqualität aus. Ziel jedes gestalterischen Entwurfs ist die *Reduktion von Komplexität*. Diese wird erreicht durch die konsequente Reduktion von nutzlosen und überflüssigen Details (den „Ornamenten“, die Adolf Loos in seinem Aufsatz „Ornament und Verbrechen“ 1908 so verdammt), eine klare Linienführung, die Offenlegung der Bedienelemente. Der Funktionalismus des Bauhauses gilt auch als Überwindung der Stile. (vgl. Bürdek 1991, 54f)
- „Memphis“ (nach der gleichnamigen, zu Beginn der 80er Jahre in Italien gegründeten Designer-Gruppe) beschreibt einen „bunten“, „lauten“ und gleichzeitig poetischen Stil, der die praktische Funktion vernachlässigt und im Design-Bereich eine Phase der absoluten Beliebigkeit provoziert hat, wie Kritiker sagen. Statt „less is more“ heißt es hier „less is bore“. Memphis steht für ein Design, das sich dem Zweck der Dinge immer mehr entzieht. Der Gebrauch der Objekte ist sekundär. Statt praktischer Funktionalität wird die Zeichenhaftigkeit der Objekte betont. Die Objekte der Memphis-Gruppe sind mit Bedeutung aufgeladen und mehrfach codiert⁸. (Ein Bücherregal muß nicht mehr so aussehen wie ein Bücherregal. Daß seine Funktion von uns dennoch „decodiert“ werden kann, hängt mit unserem erworbenen, kulturellen Wissen zusammen. Für das Entziffern von grafischen Benutzungsschnittstellen steht uns dieser Wissensfundus noch nicht zur Verfügung.) Memphis-Produkte entziehen sich jeder Normierung. (vgl. Bürdek 1991, 102)

Auch auf die grafische Gestaltung lassen sich die Bauhaus- und die Memphis-Metapher anwenden. Grafikdesign beschäftigt sich mit der Darstellung von Bild und Text in Printprodukten, also in Zeitschriften, Büchern, Plakaten etc., aber auch mit der Gestaltung von Piktogrammen und Zeichensystemen, wie sie im öffentlichen Raum zu finden sind. Wahrnehmungspsychologische Erkenntnisse bilden die Grundlage für eine gute Lesbarkeit. Moles (1994, 12) nennt den Grafikdesigner der Zukunft „Ingenieur der visuellen Kommunikation“, dessen „Terrain (..) die Oberfläche an sich“ ist.

- Der Bauhaus-Stil legt Wert auf die Anwendung typografischer Regeln (Verhältnis von Schrifttyp, -größe und Zeilenlänge und -abstand), klares und konsistentes Layout,

⁵ „The first principle of human interface design, whether for a doorknob or a computer, is to keep in mind the human being who wants to use it.“ (Rheingold 1991, 8)

⁶ Als ein Element schlechten Bildschirm-Designs macht Nelson (1991, 236) „featuritis and clutter“, aus. Dabei fordert er nicht, die Anzahl der Funktionen generell zu beschränken; der Fehler liege darin, daß komplexe Strukturen auch komplex abgebildet werden.

⁷ Produkt- oder Industriedesign beschäftigt sich mit der Gestaltung dreidimensionaler Gebrauchsobjekte, oder, wie Vertelney/Booker (1991, 58) formulieren, Produktdesign „is the design of things that people use“.

⁸ Ich lehne mich hier an die Bezeichnungen „Doppelkodierung“ und „Multivalenz“ an, die Charles Jencks im Rahmen der Postmoderne-Diskussion eingeführt hat (vgl. Jencks 1987).

aussagekräftige Informationsgrafiken und Piktogramme sowie eine hierarchische Ordnung der Darstellung (vgl. auch Kahn et al 1990, 110), um die Lesbarkeit (Funktionalität) und die Verständlichkeit zu optimieren. „Das grafische Design ist also die Umsetzung des Grundsatzes von der funktionalen Angleichung einer visuellen Botschaft an ihr Ziel. Darin ist es der großen Tradition des Bauhauses verbunden (...). Es versucht, einer Mitteilung höchstmögliche Wirkungskraft zu verleihen unter Einsatz der vereinten oder getrennten Mittel der geschriebenen Botschaft, des Zeichens oder des Bildes.“ (Moles 1994, 13)

- Memphis als Metapher für grafische Entwürfe steht dann für die Zeitgeist-Hefte, die Schriftarten mischen und Lesbarkeit zugunsten einer reichen Formensprache in den Hintergrund stellen, und so eine innovative Darstellung finden. Piktogramme sind in ihren Bildfindungen individuell und witzig, der kräftige Einsatz von Farben ist erwünscht.

Wie auch im Produktdesign gibt es im Grafikbereich die Gestaltung ohne Stil, die ohne Rückgriff auf grafische Kenntnisse visuelle Gestaltungsmittel einsetzt (daraus entstehen dann die Printprodukte, die im Zeitalter des Desktop Publishing den mitgelieferten typografischen Bauchladen der Programme plündern und rücksichtslos fett, kursiv, invers, Rahmungen, Farben und unzählbare Schrifttypen mischen).

„Bauhaus“ steht im folgenden für die wünschenswerte Designalternative in vielen Computer-Anwendungen. Dillon (1990) meint wohl diese Form von Interface-Design, wenn er von „thin design“ spricht, „lean design“ ist die Bezeichnung, die Riehm/Böhle/Henseler (1994) für diesen Stil gefunden haben. Ein Interface im „Bauhaus“-Stil ist ein Interface, das nicht „im Wege steht“ (vgl. Eingangszitat von Norman), sich also sozusagen selbst zum Verschwinden bringt.

„Memphis“ wird als Metapher verwendet sowohl für mehrfach codierte Computer-Interfaces, als auch für unreflektierte, unprofessionelle Interface-Gestaltung und soll nicht als Kritik an den Entwürfen der Memphis-Gruppe verstanden werden. Die Interfaces im „Memphis“-Stil zielen in der Kommunikation mit dem Benutzer (Betrachter) in mehrere Richtungen, nämlich nicht nur auf die primäre Nutzungsfunktion, sondern sie evozieren auch unterschiedliche Assoziationsräume, was letztlich zur Ablenkung von der intendierten Nutzung führt.

2 Gestaltete Umwelt

Der Mensch ist „Benutzer“ nicht erst im Umgang mit Computern. In der Alltagswelt werden ständig Dinge benutzt, genutzt, stehen zum Gebrauch. Wir benutzen das Auto, um räumliche Distanzen zu überwinden, wir benutzen den Herd zur Zubereitung von Essen, wir gebrauchen Fön, Messer, Gabel, Löffel, Stühle, Tische usw. Wir gehen ebenso selbstverständlich um mit sehr komplexen Geräten wie Videorecordern oder Kühlschränken wie mit solchen Dingen, deren Gebrauch auch ohne die Betätigung von eindeutigen, offen-sichtlichen Bedienelementen wie Knöpfen, Tasten, Schaltern, Reglern, Hebeln möglich ist. Die Dinge, die wir benutzen, helfen uns, Aufgaben zu lösen, in der Welt zu handeln. Sie können das, weil sie für die Lösung bestimmter Aufgaben entworfen wurden. Wir sind eher bereit an unseren Fähigkeiten zu zweifeln, wenn es uns nicht gelingt, bestimmte Aufgaben mit Hilfe von Objekten zu lösen, als den Objekten mangelnde Gebrauchsfähigkeit zu attestieren. Dabei liegt es an den Gegenständen selbst, uns ihren Gebrauch offenzulegen: „Der Benutzer braucht Hilfe. Die richtige Handhabung muß ersichtlich sein, damit der Benutzer weiß, welche Teile wie funktionieren und wie er mit dem Gerät in Verbindung treten soll.“ (Norman 1989, 18) Erst, wenn an den Dingen klar ist, welche beabsichtigten Handlungen zu welchen tatsächlichen Vorgängen führen, wenn die Form also zum anschaulichen Korrelat der Funktion wird, das „Mapping“ stimmt (ibid.), kann die Interaktion zwischen Mensch und Objekten problemlos stattfinden. Mangelnde Sichtbarkeit führt dabei ebenso zu Interaktionsstörungen wie ein Zuviel an Sichtbarkeit (ibid).

Der „Forderungscharakter“ der Dinge läßt uns Gebrauchsgegenstände sinnvoll handhaben. „Dinge sagen uns, was wir mit ihnen tun sollen“ (Koffka, zit. nach Gibson 1982, 150). Andererseits ist ein Lernprozeß unerläßlich: „Die Form bezeichnet die Funktion nur auf der Basis eines Systems von erworbenen Erwartungen und Gewohnheiten, also auf der Basis von Codes.“ (Bürdek, 1991, 144).

Die hier beschworene heile Produktwelt impliziert, daß es Gestaltungsexperten gibt, die in der Lage sind, Funktionen und Gebrauchseigenschaften der Dinge sichtbar und für den Benutzer benutzbar zu machen. Gegenstände, an denen wir scheitern zeigen uns aber, daß es unter diesen Experten auch schwarze Schafe gibt. Und die Vielfalt an Gestaltungsmöglichkeiten ein und desselben Produkts (Tür, Stuhl, Auto) zeigt, daß es für die Lösung von Gestaltungsproblemen offensichtlich eine Reihe von Varianten (funktionale und originelle, elegante und schrille, teure und billige) gibt, die jeweils unterschiedliche Bedürfnisse befriedigen und unterschiedliche Zielgruppen ansprechen. Auch in der Alltagswelt gibt es *den* Benutzer nicht. Daneben gibt es eine Reihe von Normen, etwa für Schrauben, Nägel, Türen oder Treppen. Diese Objekte sind dadurch einem weiteren gestalterischen Zugriff entzogen. Die Verkehrszeichen, die die Kommunikation im Straßenverkehr regeln, sind international genormt und unterliegen lediglich Modifikationen (z.B. Darstellung von Fußgängern). Das gleiche gilt für Piktogramme an Flughäfen und Bahnhöfen.

Dinge sind immer auch Zeichen und verweisen auf eine Reihe von Sachverhalten. Da, wo ihr Gebrauch nicht mehr offensichtlich oder sogar unmöglich ist, verweisen sie lediglich auf sich selbst.

3 Gestaltungsraum Interface

Die Beobachtungen aus der (dreidimensionalen) Produktwelt zeigen uns, daß eigentlich alle uns umgebenden Artefakte, auch grafischer Art, über Interfaces verfügen. Die Vielfalt an Gestaltungsmöglichkeiten für das gleiche Objekt weist außerdem darauf hin, daß es die eine Designlösung nicht gibt, wohl aber bessere und schlechtere. Eben dies gilt auch für das Computer-Interface.

Multimediale Schnittstellen können als „Gateways“ aufgefaßt werden, durch die der Benutzer mit dem Programm kommuniziert.⁹ Dabei läßt die Art und Weise, wie das Interface gestaltet ist, eine mehr oder weniger gelungene Kommunikation zu. Die auf dem Bildschirm dargestellten Zeichen bilden den Code, den es zu verstehen und zu erlernen gilt, genauso wie wir den Code der Alltagsgegenstände gelernt haben. Die pragmatische Forderung, die sich für das Interface-Design formulieren läßt, ist die nach einem visuellen Code, der sich bemüht, die Bedeutung der Objekte (Buttons, Icons etc.) ihren Funktionen anzupassen. *Ordnung* von Inhalts- und Bedienelementen, *Klarheit* der Präsentation und *Transparenz* der Funktionen sind „Bauhaus“-Gestaltungsmaßnahmen, deren Berücksichtigung diese Kommunikation erleichtern kann. Außerdem muß auf der Bildschirmoberfläche ein System von Zeichen entstehen, das auf einem gemeinsamen Code basiert und wobei jedes Zeichen in Beziehung zu den anderen interpretiert werden kann. (Semiotisch gesprochen handelt es sich hier um die syntaktische Zeichendimension nach Morris.)

Natürlich soll nicht verkannt werden, daß die Interfaces auch noch in einer anderen Richtung mit dem Benutzer (Betrachter) kommunizieren. Ähnlich wie das bei Druckerzeugnissen und auch bei Gebrauchsobjekten der Fall ist, enttäuschen oder bestätigen sie, je nach Bildungshorizont, Sozialisation und ästhetischem Training, bestimmte Geschmackserwartungen. Dieser Aspekt ist in der Produktherstellung und im Bereich der visuellen Kommunikation durch Marktforschung weitgehend erforscht. Für das Design multimedialer Interfaces steht eine Problematisierung noch aus.

Damit Zeichen als Zeichen wahrgenommen werden, ist die Kontextsituation relevant. Die Umgebung legt gewisse Interpretationen nahe, und läßt überhaupt erst zu, daß Objekte als Zeichen interpretiert werden (Bürdek 1991, 168). Ein Beispiel aus der Welt der Alltagsgegenstände mag dies verdeutlichen: Ein Auto für Kinder verlangt andere Designlösungen als ein straßentüchtiger Pkw. Dennoch muß das Spielzeugauto klar als Auto erkannt werden und

⁹ Erickson (1991, 13) geht noch weiter und vergleicht das Macintosh Interface mit Pidgin, einer Sprache mit rudimentärer Syntax und geringem Vokabular. Er sieht in der reduzierten Komplexität durchaus einen Vorteil. Im Pidgin verständigt man sich über bestimmte eingeschränkte Sachverhalte, es ist leicht erlernbar. Pidgin kann sich u.U. in Creole verwandeln, es wird dann komplexer und differenzierter.

auch funktionstüchtig sein. Das Auto im Rahmen einer Ausstellung aber ist lediglich Kunstobjekt und seines Gebrauchs enthoben. Auch für visuelle Zeichen ist der Kontext relevant. Der „Bilder-Code (der Piktogramme, A.S.) setzt das pragmatische Bedürfnis voraus, sich in einem engumschriebenen Handlungsraum zu orientieren. Losgelöst von solchen situativen Handlungskontexten vermag er keine Informationen zu kodieren“ (Assmann 1994, 139). Interface-Design muß also fragen, in welchem Kontext das Produkt benutzt werden soll. Entsprechend ist auch der Code zu wählen. Ein Spielprogramm für Kinder erfordert andere visuelle Zeichen als eine POI-Anwendung der Automobilindustrie auf einer Messe. Das elektronische Lexikon für Kinder erfordert andere Designlösungen als die elektronische Enzyklopädie für Erwachsene. Alle Anwendungen aber kommen ohne ein gewisses Maß an Ordnung, Klarheit und Transparenz nicht aus. Diese drei Aspekte sollen im folgenden anhand einiger ausgewählter Beispiele kurz beleuchtet werden.

3.1 Ordnung

Die Forderung nach Ordnung von inhaltlichen Teilen und Bedienelementen impliziert:

- an einem Raster ausgerichtete Anordnung der Bedienelemente;
- klare Trennung von Inhalt und Bedienelementen;
- Gruppierung zusammengehörender inhaltlicher Elemente¹⁰;
- Gruppierung ähnlicher Funktionen auf dem Bildschirm;
- gutes „Mapping“.

Diese Maßnahmen sind bereits in zahlreichen Publikationen erläutert worden. Hingewiesen werden soll an dieser Stelle lediglich darauf, daß die Forderung nach Ordnung durch die Anwendung der Gestaltgesetze unterstützt wird.¹¹ Diese gelten auch den Designern in der Bauhaus-Tradition als wahrnehmungspsychologische Grundlage.

3.2 Klarheit

Die Forderung nach Klarheit der Darstellung richtet sich vor allem bei textbezogenen Publikationen (elektronischen Büchern, Hypertexten) auf eine gute Lesbarkeit. Die Erkenntnisse aus dem traditionellen grafischen Bereich finden hier ihre Berücksichtigung. Auch hierzu gibt es bereits eine Reihe von Veröffentlichungen (vgl. z.B. Laurel 1991, Kahn et al. 1992, Lenk/Kahn 1992, Riehm/Böhle/Bürdek 1994). Die Forderung impliziert u.a.:

- Beachtung typografischer Gestaltungsregeln wie Reduzierung der Anzahl unterschiedlicher Schrifttypen, Sans Serifen-Schriften für den Bildschirm, ausreichende Schriftgröße und Zeilenabstand
- Klarer Satzspiegel: Erkennen, daß für Texte, die am Bildschirm gelesen werden, ein „weißer Rand“ ebenso notwendig ist wie für Texte auf Papier. Die Angst vor der leeren Fläche (der „horror vacui“) darf nicht zu textbeladenen Bildschirmen führen.

Außerdem läßt sich die Forderung nach Klarheit auch beziehen auf Interfaces mit weniger Textanteil. Sie bedeutet dann z.B. **Reduktion „ornamentaler“ Elemente**, sofern sie nicht Bedeutungsträger sind. Die Symbole auf dem Interface werden vom Benutzer als Repräsentanten praktischer Funktionen, Inhaltsträger und zu manipulierende Objekte aufgefaßt, sie werden also immer funktionell auf ihre Bedeutung hin interpretiert. Visuelles oder auditives schmückendes Beiwerk ohne praktische Bedeutung verwirrt und führt zu frustrierenden „Klickbildschirmen“ (vgl. Riehm/Böhle/Henseler 1994, 15). Dabei ist gerade in dieser Forderung die Berücksichtigung des Kontexts relevant, denn „ornamentale“ Zugaben wie ein Lernspiel oder andere spielerische Elemente (wie z.B. die zählende Hand während der Installation von Software

¹⁰ Nielsen (1990, 20f) unterstreicht die Notwendigkeit dieser Forderung anhand eines Beispiels aus dem Hypertext „Hypertext '87 Trip Report“. Benutzertests zeigten, daß die Überschrift zu einem Textknoten nicht als dazugehörig wahrgenommen wurde, weil sie nicht wie der Text auf der abgebildeten Heftseite dargestellt war.

¹¹ Nielsen (1990, 20f) z.B. sieht in seiner ersten, mißglückten Designlösung einen Verstoß gegen das Gesetz der Geschlossenheit.

auf einem Apple-Computer) können Sinn machen: „Eine Geburtszange muß glatt sein, eine Zuckerzange mitnichten.“ (Bloch 1974, 237)

In diesen Zusammenhang gehört auch der **sinnvolle Einsatz dynamischer Elemente**. Hierunter ist die „ornamentale“ Gestaltung der Bildschirmwechsel zu verstehen. Ob die neue Seite schachbrettartig erscheint, von rechts nach links oder von links nach rechts aufgeblättert wird, ob sie wie ein Mikroskop ein Detail offenzulegen scheint, sollte immer auch mit den beabsichtigten inhaltlichen Aspekten korrespondieren. Wird vor die Definition eines Begriffes ein Theatervorhang gesetzt, der sich langsam erhebt, so ist das vielleicht einmal amüsant, das Aufrufen jeder weiteren Definition wird man sich ersparen. Ähnliches gilt auch für animierte Intros, die sich nicht ausschalten lassen und jedes Mal wieder die Anwendung einleiten.

Zur Klarheit trägt auch ein **am Informationswert orientierter Einsatz unterschiedlicher Medien** wesentlich bei. Nur weil die Technik es erlaubt, von Musik, Ton und Animationen stärkeren Gebrauch zu machen, heißt das nicht, daß man es auch tun muß.

3.3 Transparenz

Die Benutzer sollen sich keine Gedanken darüber machen müssen, was sich der Designer wohl bei diesem Icon oder bei dieser Überblendung gedacht haben mag. Sie wollen ein Interface, das seine Bedeutung direkt vermittelt. „Aufgabe des Designers ist es, die verschiedenen Funktionen eines Produkts so in Zeichen zu übersetzen, daß diese vom potentiellen Benutzer verstanden werden können. Dafür ist es erforderlich, daß sich der Designer über die Zeichenrepertoires der jeweiligen Benutzer im Klaren ist, das heißt, er sollte die kulturellen Voraussetzungen der verwendeten Zeichen verstehen.“ (Bürdek 1991, 135) Übertragen auf das Interface-Design kann hieraus folgende Forderung abgeleitet werden: **Weitestgehende Vermeidung intuitiver und individueller Formfindungen bei Icons und Visualisierungen**, da sie nicht notwendig Teil eines gemeinsamen Codes zwischen dem Entwickler und dem Benutzer sind. Dies ist eine wesentliche Bedingung für die Klarheit und Transparenz eines Interfaces. Memphis hat durch individuelle Formensprache und Mehrfachcodierung eine Decodierung der Objekte erschwert. Die verwendeten grafischen Symbole (Icons, Piktogramme, aber auch Animationen und Töne) sollen so leicht wie möglich zu entziffern sein: Kommunikation ist nur möglich bei Verwendung eines gleichen Codes.

Eine weitere Bedingung für Transparenz besteht in der Verwendung von **einfachen und deutlichen Icons und Piktogrammen**. Icons und Piktogramme übernehmen auf dem Interface die Funktion von Bedienelementen. Die Bezeichnung „Icon“ impliziert eine abbildhafte Beziehung zwischen dem Zeichen und seiner Entsprechung im Realen. Peirce weist auf eine unterschiedliche Ikonizität der Icons hin, und nennt diejenigen Icons Piktogramme, die durch starke Reduktion der Details kaum noch abbildhaften Charakter aufweisen. Die Icons auf den multimedialen Interfaces weisen diese Spanne unterschiedlicher Ikonizität auf, was die Decodierung durch den Benutzer erschweren kann: Das Zeichen für eine Textdatei - ein beschriebenes Blatt Papier etwa - weist eine hohe Ikonizität auf, ähnlich wie ein Button, der einer Taste der Objektwelt nachgebildet ist. Dagegen ist z.B. der Pfeil, der das Umblättern einer Seite anzeigt, weitgehend symbolisch. Mit zunehmender Abstraktion und geringerem Ikonizitätsgrad wird aus dem Abbild also ein Piktogramm. Piktogramme wirken durch eher geringe Ikonizität, indem sie realweltliche Objekte auf ihre Grundformen reduzieren. Piktogramme „übersetzen“ Objekte, Handlungen, Aufforderungen in ein visuelles Symbol. Piktogramme illustrieren nicht; sie symbolisieren! Deshalb ist der Verzicht auf Details wichtig: „The design of an icon for a printer should say „printer“, not „printer with a blue light, two paper trays, and a gray cable.“ (Kahn 1992, 7). „Das Piktogramm hat die Funktion, Sinn bis auf den Kern einer Information zu reduzieren und nicht den Sinn zu erweitern.“ (Stoppa-Sehbach 1988, 86)

Je weiter sich die Icons und Piktogramme außerdem von dem Erfahrungshorizont des Benutzers und der gemeinten Funktion entfernen, umso schwieriger ist die semantische Transfer- und Interpretationsleistung der Benutzer. Die dargestellten Zeichen sind nicht mehr transparent. In diesen Zusammenhang gehört die wichtige Forderung **sinnvolle Metaphern** zu finden. Der Papierkorb ist eine relativ einfache Metapher für die Funktion „Wegwerfen“ (nicht hingegen für die Funktion „Diskette auswerfen“, für die er bei Apple auch steht). Dagegen gibt es Bildfindungen,

deren metaphorischer Gehalt nicht mehr nachzuvollziehen ist (z.B. Weltkugel für „Information“). Dies ist vielleicht, im Sinne von Peirce, die pragmatischste Forderung überhaupt, die für das Interface-Design besteht. Dessen klassische Pragmatismus-Definition besagt, daß jeder Begriff durch einen möglichen Verhaltenszweck definierbar sei: „Überlege, welches die Wirkungen sind, die wir vom Objekt unseres Begriffs begreifen, die *denkbarerweise* praktische Bedeutung haben könnten; dann *ist* unser Begriff dieser Wirkungen der *ganze* jeweilige Begriff.“ (Peirce 1986, 67) Wenn es uns nicht möglich ist, uns einen Begriff zu bilden von dem, was da metaphorisch gemeint ist, dann sind wir auch nicht in der Lage, die entsprechende, notwendige Handlung auszuführen: Die visuelle Metapher ist nicht verständlich und wird also nicht als handlungsrelevant erkannt.

4 Fazit

Daß es *den* Nutzer nicht gibt, ist gewissermaßen eine informationswissenschaftliche Binsenweisheit. Die Forderungen, die an ein Interface gestellt werden, variieren entsprechend. Deshalb können die oben dargestellten Gestaltungsmaßnahmen auch nicht für alle möglichen Nutzer und alle möglichen Computeranwendungen in allen nur denkbaren Nutzungssituationen gelten. Es konnte nur beispielhaft vorgegangen werden: Zur Benutzbarkeit gehören neben der Klarheit der Präsentation und der Transparenz der Funktionen z.B. auch deren „ökologische“ Handhabung: das Bereitstellen der notwendigen Informationen und Bedienelemente nur bei Bedarf. Je komplexer die Programme und deren Möglichkeiten werden, je größer die Zahl der eingebundenen Medien, umso wichtiger ist die bedarfsgebundene Darstellung auf der Oberfläche. Die oben genannte Forderung nach einem weitgehenden Verzicht auf das Ornament, die zu einer Komplexitätsreduktion führt, entspricht nur im Ansatz dieser Überlegung. Hier wird im Sinne eines nutzerorientierten Interfaces noch weiter zu arbeiten sein.

Informationswissenschaft als Wissenschaft zwischen den akademischen Stühlen (vgl. Wersig 1993, 150ff) muß, im Interesse der Nutzer, immer auch den interdisziplinären Blick wagen. Gerade die Gestaltung multimedialer Interfaces verlangt nach einer Organisation der Kommunikation zwischen den Experten. InformationswissenschaftlerInnen können hierbei eine wichtige Moderatorenfunktion übernehmen.

Literatur

- Assmann, A. (1994): Die Ent-Ikonisierung und Re-Ikonisierung der Schrift. In: *Kunstforum*, Bd. 127, Juli-September 1994, S. 135-139.
- Balzert, H. (1987): Gestaltungsziele der Software-Ergonomie. Versuch eines neuen, umfassenden Ansatzes. In: Schönplüg, W.; M. Wittstock (Hrsg.): *Software-Ergonomie '87. Nützen Informationssysteme dem Benutzer?* Stuttgart: Teubner, S. 477-488.
- Bloch, E. (1974): Ästhetik des Vor-Scheins 1. (Herausgegeben von Gert Ueding). Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Bürdek, B. (1991): Design: Geschichte, Theorie und Praxis der Produktgestaltung. Köln: DuMont.
- Dillon, A. (1990): Designing the Human-Computer Interface to Hypermedia Applications. In: Jonassen, D.H.; H. Mandl (Hrsg.): *Designing Hypermedia for Learning*. Berlin u.a.: Springer Verlag, S. 185-195.
- Erickson, T.D. (1991): Interface and the Evolution of Pidgins. In: Laurel, B. (Hrsg.): *The Art of Human-Computer Interface Design*. Reading, MA u.a.: Addison-Wesley, S. 11-16.
- Gibson, J.J. (1982): Wahrnehmung und Umwelt. Der ökologische Ansatz in der visuellen Wahrnehmung. München u.a.: Urban&Schwarzenberg.

- Jencks, C.** (1987): Die Postmoderne. Der neue Klassizismus in Kunst und Architektur. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Kahn, P.** (1992): Visual Logic. User Interface Guidelines for Language Software Products. Cambridge MA: Houghton Mifflin.
- Kahn, P. et al** (1990): Design of Hypermedia Publications: Issues and Solutions.: In: Lenk, K; P. Kahn (1992): *Designing Information for the Computer Screen*. Unterlagen des Workshops T11 im Rahmen von ECHT'92, Mailand (darin als Kopie enthalten mit Seitenzahlen aus Originalveröffentlichung, S. 107-124)
- Laurel, B.** (Hrsg.) (1991): The Art of Human-Computer Interface Design. Reading, MA u.a.: Addison-Wesley.
- Lenk, K; P. Kahn** (1992): Designing Information for the Computer Screen. Unterlagen des Workshops T11 im Rahmen von ECHT'92, Mailand.
- Moles, A.** (1994): Das Grafik-Design konstruiert die Lesbarkeit der Welt. In: Stankowski, A.; K. Duschek (Hrsg): *Visuelle Kommunikation*. Berlin: Reimer, S. 11-18.
- Nelson, T.H.** (1991): The Right Way to Think About Software Design. In: Laurel, B. (Hrsg.): *The Art of Human-Computer Interface Design*. Reading, MA u.a.: Addison-Wesley, S. 235-244.
- Nielsen, J.** (1990): Hypertext & Hypermedia. Boston u.a.: Academic Press.
- Norman, D.A.** (1989): Dinge des Alltags. Gutes Design und Psychologie für Gebrauchsgegenstände. Frankfurt/New York: Campus.
- Norman, D.A.** (1991): Why Interfaces Don't Work. In: Laurel, B. (Hrsg.): *The Art of Human-Computer Interface Design*. Reading, MA u.a.: Addison-Wesley, S. 209-220.
- Peirce, C.S.** (1986): Semiotische Schriften. Band 1. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- Rheingold, H.** (1991): An Interview with Don Norman. In: Laurel, B. (Hrsg.): *The Art of Human-Computer Interface Design*. Reading, MA u.a.: Addison-Wesley, S. 5-10
- Riehm, U.; K. Böhle; B. Bürdek** (1994): Bildschirmdesign. Einführungspapier zur AG 1 der MMK '93. In: Wingert, B.; M. Rader (Hrsg): *Ergebnisse der 13. Arbeitstagung Mensch-Maschine-Kommunikation (MMK)*, 14.-17. November 1993 in Bretten, ohne Seitenangaben
- Riehm, U.; K. Böhle; W. Henseler** (1994): Bildschirmdesign. Abschlußbericht zur AG 1 der MMK '93. In: Wingert, B.; M. Rader (Hrsg): *Ergebnisse der 13. Arbeitstagung Mensch-Maschine-Kommunikation (MMK)*, 14.-17. November 1993 in Bretten, ohne Seitenangaben
- Shackel, B.** (1991): Usability - Context, Framework, Definition, Design and Evaluation. In: Shackel, B.; S.J. Richardson (Hrsg): *Human Factors for Informatics Usability*. Cambridge u.a.: Cambridge University Press, S. 21-37.
- Stoppa-Sehlbach, I.** (1988): Computer in ästhetischen Prozessen. Die Veränderung ästhetischer Interaktion durch Computer und ihre Konsequenzen für ästhetische Erfahrung. Frankfurt/M. u.a.: Peter Lang.
- Vertelney, L.; Booker, S.** (1991): Designing the Whole-Product User Interface. In: Laurel, B. (Hrsg.): *The Art of Human-Computer Interface Design*. Reading, MA u.a.: Addison-Wesley, S. 57-63.
- Wersig, G.** (1993): Fokus Mensch. Bezugspunkte postmoderner Wissenschaft: Wissen, Kommunikation, Kultur. Frankfurt/M. u.a.: Peter Lang.



Die Nutzer der Informationsvermittlungsstelle (IVS) des Informationszentrum Sozialwissenschaften (IZ). Ergebnisse einer schriftlichen Befragung.

Dipl.-Volkswirt sozw. R. Matthias Stahl

Informationszentrum Sozialwissenschaften

Lennéstraße 30

53113 Bonn

Tel.: 0228/2281-174

FAX 0228/2281-120

e-mail: s=Stahl; o=IZ-Bonn; p=GESIS; a=d400; c=de

Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Untersuchungsmethode
- 3 Ergebnisse
 - 3.1 Die Struktur der Nutzergruppen
 - 3.2 Recherchebeurteilung: Die Qualität der Dokumente
 - 3.3 Der Recherchepreis
 - 3.4 Zeitspanne zwischen Bestellung und Lieferung
 - 3.5 Verwendung der Dokumente
 - 3.6 Informationsquellen über das IZ
 - 3.7 Allgemeine Anforderungen an Informationsdienstleistungen
 - 3.8 Generelle Einschätzung der Zufriedenheit mit der Arbeit des IZ

Zusammenfassung

Die schriftliche Befragung (Ausschöpfungsquote 81%) der IVS Kunden des IZ hat ergeben, daß diese wie folgt beschrieben werden können: Sie stammen zu 76% aus dem Hochschulbereich, mehr als zwei Drittel der Kunden halten die Informationen für geeignet, während die inhaltliche Qualität der Dokumente etwas weniger gut beurteilt wird. Der Durchschnittspreis einer Recherche liegt bei 113,- DM, der Modalwert bei 66,50 DM. Nahezu jeder zweite Kunde hält diesen Betrag für preiswert bzw. recht preiswert. Für die Bearbeitung einer Recherche werden durchschnittlich sieben Werktage benötigt, eine Zeitspanne, die von fast 60% für kurz gehalten wird.

Generell wird die Arbeit des IZ sehr positiv beurteilt, geben doch 78% der Befragten an, sie seien zufrieden bis recht zufrieden mit der Bearbeitung ihrer Recherche.

Abstract

The written enquiry (81% responses) ascertained from IVS customers of the IZ resulted as follows: 76% of answers came from University-level, more than 2/3 of the customers considered the information as useful, while the substantial quality of the documents was graded somewhat lower. Average price of an investigation was DM 113.--, the mode was DM 66.50. Almost every second customer considered this amount as good value or very good value. Average time required for such a research were 7 working days, a time-span that by almost 60% of customers was considered as "short". In general results of IZ's work were judged as being positive indicating 78% of enquired to be satisfied or very satisfied with results of their enquiries.

1 Einleitung

Das Informationszentrum Sozialwissenschaften (IZ) ist Mitglied der Gesellschaft Sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen e.V. (GESIS) und entwickelt und betreibt seit nahezu fünfundzwanzig Jahren ein System zur Beobachtung der sozialwissenschaftlichen Forschung und des Publikationsgeschehens in den deutschsprachigen Ländern. In den Datenbanken SOLIS "Sozialwissenschaftliches Literaturinformationssystem" und FORIS "Fachinformationssystem Sozialwissenschaften" sind inzwischen mehr als 200.000 Dokumente nachgewiesen.

Aufgabe des IZ ist es, die Ergebnisse der deutschsprachigen Sozialwissenschaften der Scientific Community, wissenschaftlich interessierten Fachleuten aus der Praxis und der interessierten Öffentlichkeit bekannt zu machen und zu vermitteln. Das IZ vermarktet seine maschinenlesbaren Informationssammlungen in der Form der Offline-Vermittlung, des Online-Angebots und der Print-Versionen, sowie in den letzten Jahren auf der CD-ROM WISO und auf der Diskette, neuerdings zum Teil auch im INTERNET. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf einen Bereich des Dienstleistungsangebotes des IZ, seine Funktion als Informationsvermittlungsstelle (IVS) und stellen eine erste - rein deskriptive Beschreibung - einer Erhebung dar.

2 Untersuchungsmethode

Die Kunden der IVS geben ihre Recherche entweder telefonisch oder auf einem Recherche-Bestellblatt in Auftrag. Jeder bearbeiteten Datenbankrecherche wird ein Fragebogen nebst Freiumschlag beigelegt. Als Methode wurde die schriftliche Befragung mittels eines standardisierten Fragebogens mit weitgehend vorgegebenen Antwortalternativen gewählt.

Der Fragebogen enthält folgende Erhebungskriterien. Wie beurteilen die Nutzer

- die Qualität der gelieferten Informationen
- die Lieferzeiten
- den Recherchepreis
- die Arbeit des IZ insgesamt.

Ferner: Welche Anforderungen stellen sie allgemein an Informationsdienstleistungen, welche Verbesserungsvorschläge wünschen sie sich hinsichtlich der Arbeit des IZ und wofür benötigen sie die angeforderten Informationen.

Wird der ausgefüllte Fragebogen nicht innerhalb von drei Wochen an das IZ zurückgeschickt, werden die Kunden in einer Nachfaßaktion noch einmal an die Befragung erinnert und um die Beantwortung des Fragebogens gebeten. Jedem Fragebogen wird wiederum ein Freiumschlag beigelegt, so daß den Kunden keine Portogebühren entstehen.

Im Zeitraum vom 23. August 1993 bis zum 31.3.1994 wurden 166 Auftragsrecherchen durchgeführt und versandt. Da in einigen Fällen Kunden mehrere Recherchen in Auftrag gaben, wurde in diesen Fällen der Fragebogen nur einmal mit beigelegt. In insgesamt zwölf Fällen wurde so auf die Versendung des Fragebogens verzichtet, so daß als Basis der Berechnung der Rücklaufquote 154 Recherchen berücksichtigt werden.

Davon haben 58 Kunden den Fragebogen ohne Nachfaßaktion zurückgeschickt, dies entspricht einer Rücklaufquote von 38%. Aufgrund der Nachfaßaktion antworteten weitere 66 Kunden (43%), so daß sich für diesen Zeitraum eine Rücklaufquote von insgesamt 81% ergibt.

Diese Rücklaufquote ist bemerkenswert hoch und läßt auf ein großes Interesse der Befragten an der Untersuchung schließen.

3 Ergebnisse

3.1 Die Struktur der Nutzergruppen

Hauptnutzergruppen der Datenbanken SOLIS und FORIS ist der Wissenschaftsbereich, wie die Ergebnisse in Tabelle 1 zeigen.

Kategorienname	Code	Fallzahl	% von Allen	% von Gültigen
Professor	1	3	2.42	2.54
Wiss. Mitarb./Assistent/HiWi	2	27	21.77	22.88
Student/in	3	48	38.71	40.68
Promotion/Habilitation	4	12	9.68	10.17
Sonstige Lehre	6	4	3.23	3.39
Selbständige	7	6	4.84	5.08
Angest./Beamte nicht UNI	8	18	14.52	15.25
K. A.	9	6	4.84	-
SUM =		124	100.00	100.00

** Gültig: 118 ** Fehlend: 6 ** Gesamt: 124 **

Tab. 1: Beruf oder Position der Befragten

Danach kommen 76% der Anfragen aus dem Bereich der Universitäten, wobei die Auftragsrecherchen von studentischer Seite (40.68%) eindeutig überwiegen. In die Gruppe der Selbständigen fällt bspw. ein wissenschaftlicher Publizist, eine freiberufliche Historikerin sowie eine freiberufliche Beraterin. Zu den 15.25 % Angestellten und Beamten, die nicht im Hochschuldienst tätig sind, zählen bspw. eine Marktforscherin in einem Versicherungsunternehmen, ein Pastoralreferent des Erzbistums Köln, ein Referent des Malteser Hilfsdiensts, der Büroleiter eines Bundestagsabgeordneten sowie ein Heimleiter eines Altenpflegeheims.

Auf die Frage nach der derzeitigen Tätigkeit war nicht nur eine möglichst genaue Beschreibung dieser Tätigkeit von Interesse, sondern auch eine exakte Angabe der Arbeitsstelle. Wie aufgrund der Ergebnisse von Tabelle 1 nicht anders zu erwarten war, ist die Hochschule/Fachhochschule diejenige Institution, in der die meisten ihren Arbeitsplatz haben. In einigen Fällen war es möglich, innerhalb der Hochschule noch Angaben zur Fakultät bzw. zum Fachbereich zu erhalten. Danach ergibt sich folgende Verteilung:

Kategorienname	Code	Fallzahl	% von Allen	% von Gültigen
Uni/FH allgemein	1	37	29.84	33.04
Uni Soziologie	2	14	11.29	12.50
Uni Wirtschaft	3	7	5.65	6.25
Uni Pädagogik	4	7	5.65	6.25
Uni Geschichte	5	1	0.81	0.89
FH Sozialarbeit	6	8	6.45	7.14
Uni Recht	7	1	0.81	0.89
Uni Verwaltungswiss.	8	2	1.61	1.79
Uni Gesundheitswiss.	9	2	1.61	1.79
Uni Sport	0	1	0.81	0.89
Uni Agrarwiss.	11	1	0.81	0.89
Bund	15	1	0.81	0.89
Gemeinden	17	1	0.81	0.89
Kirche	19	1	0.81	0.89
Parteien	20	1	0.81	0.89
Medien	21	2	1.61	1.79
gemeinn. Einrichtungen	22	4	3.23	3.57
sonst. Forsch.einrichtung.	24	8	6.45	7.14
Marktforschung	25	1	0.81	0.89
Privatwirtschaft	26	5	4.03	4.46
Sonst. Privatpersonen	28	2	1.61	1.79
Sonst. Bibliotheken	31	1	0.81	0.89
Sonstige allgemein	32	4	3.23	3.57
K.A.	99	12	9.68	-
SUM =		124	100.00	100.00

** Gültig: 112 ** Fehlend: 12 ** Gesamt: 124 **

Tab. 2: Arbeitsstelle der Befragten

Vergegenwärtigt man sich den Scope der Datenbanken SOLIS und FORIS ("deutschsprachige Sozialwissenschaften"), so verwundern die vielen Auftragsrecherchen aus den Fachbereichen Soziologie und Pädagogik nicht. Bemerkenswert häufig kommen dagegen Anfragen aus den Fachbereichen Wirtschaft und Sozialarbeit vor.

Schließlich sei noch auf die Verteilung der Kunden auf die einzelnen Bundesländer verwiesen. 30% der Nutzer kamen aus Nordrhein-Westfalen, 16% aus Baden-Württemberg, 13% aus Hessen, 12% aus Bayern. Die verbleibenden 30% verteilen sich auf die anderen Bundesländer sowie auf das Ausland (1 Anfrage). Aus den fünf neuen Bundesländern wurde nur jeweils ein Auftrag aus Sachsen-Anhalt, Sachsen und Brandenburg erteilt, aus Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen keine.

3.2 Recherchebeurteilung: Die Qualität der Dokumente

Zur Beurteilung der Qualität der gelieferten Informationen wurde den Kunden eine fünfstufige Skala von "geeignet" (=1) bis "ungeeignet" (=5) vorgegeben.

Mehr als zwei Drittel der Kunden halten die gelieferten Informationen für geeignet bzw. recht geeignet, nur 15% für wenig bzw. kaum geeignet, 13% konnten sich nicht entscheiden, der Mittelwert beträgt 2.23.

Betrachtet man neben dieser sehr positiven Einschätzung der allgemeinen Eignung der gelieferten Dokumente auch die Frage nach der inhaltlichen Qualität dieser Dokumente, so ergibt sich ein Mittelwert von 2.81. 49% gaben an, daß viele bzw. recht viele Informationen auf die gestellte

Thematik zutrafen, 21% waren in ihrer Beurteilung unentschieden und in 30% der Fälle trafen nur einige wenige bzw. wenige Dokumente zu.

Aus dem Vergleich der Ergebnisse der beiden Fragen läßt sich folgende Schlußfolgerung ziehen: Die Rechercheure haben das Thema gut eingegrenzt und recherchiert, die gefundenen Dokumente aus den Datenbanken decken aber aus Sicht der Kunden inhaltlich das von ihnen in Auftrag gegebene Thema etwas weniger gut ab.

Zur Beurteilung der Qualität einer Recherche ist darüberhinaus von Interesse, inwieweit die für das Thema zutreffenden Dokumente den Kunden bereits bekannt waren. Die Ergebnisse auf diese Frage sind deutlich. Nur in 4% der Fälle waren viele Dokumente bereits vorher bekannt, in 15% recht viele. 33% gaben dagegen an, wenige Dokumente vorher gekannt zu haben, 23% einige wenige Dokumente (25% waren unentschieden).

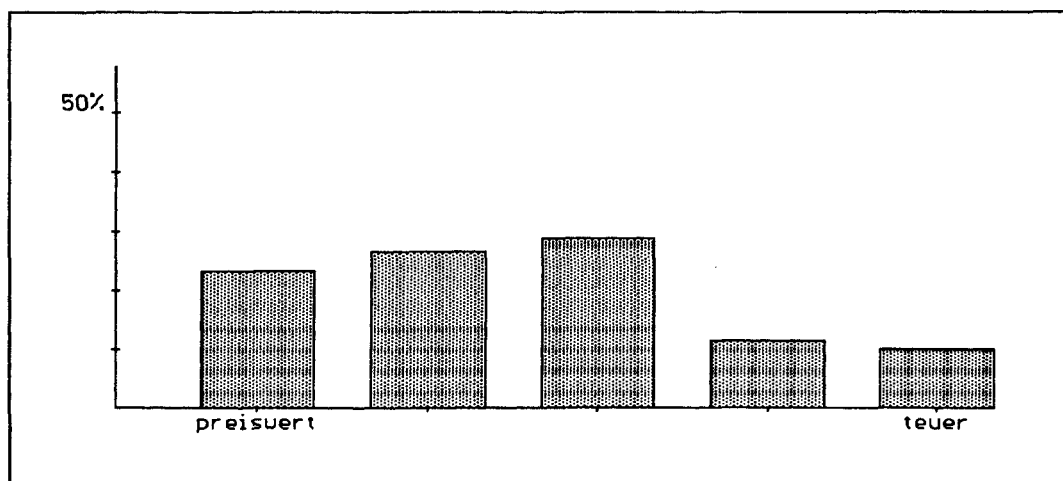
Es sei an dieser Stelle daraufhingewiesen, daß keine signifikanten Unterschiede zwischen der Gruppe der Professoren, der Wissenschaftlichen Mitarbeitern, der Studenten und derjenigen, die außerhalb der Hochschule tätig sind, auftreten.

3.3 Der Recherchepreis

Sofern sich die Recherche auf die beiden Datenbanken SOLIS und FORIS beschränkt, sind die ersten 50 Nachweise in der Grundgebühr (95,- DM pro Themenstellung) enthalten, jedes weitere Dokument wird mit 1,50 DM berechnet. Auf den Rechercheendpreis erhalten Studenten gegen Vorlage einer Immatrikulationsbescheinigung einen Rabatt von 30%, Arbeitsgemeinschaft Sozialwissenschaftlicher Institute e.V.-Mitglieder einen von 20%.

Der Durchschnittspreis einer Recherche liegt bei 113,- DM, der Modalwert bei 66,50 DM (Minimum: 20,00 DM, Maximum: 494,00 DM).

Inwieweit die Preisgestaltung der Auftragsrecherchen von Seiten der Kunden als angemessen beurteilt wird, kann der Abbildung 1 entnommen werden:



N=121

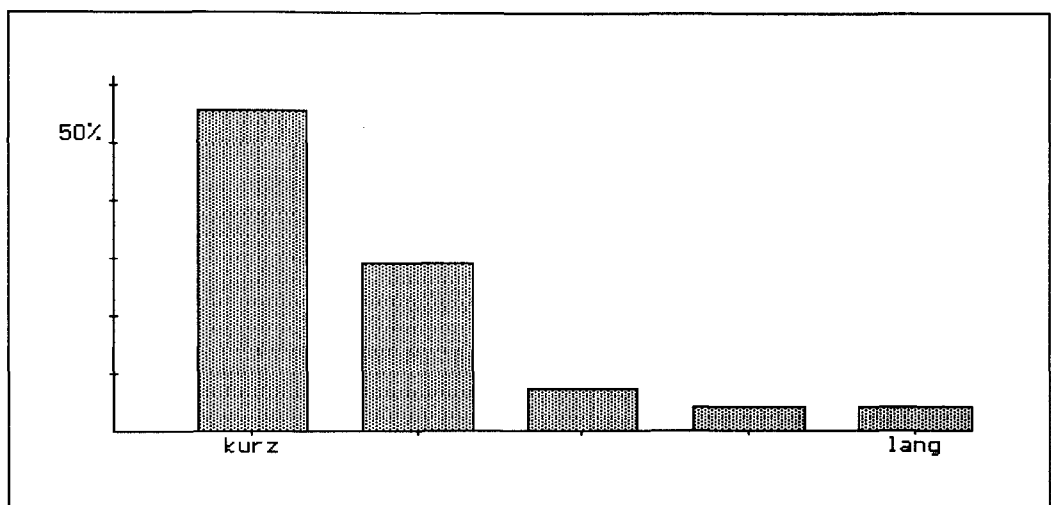
Abb. 1: Beurteilung des Preises der Recherche

Danach halten nahezu 50% der Kunden den Rechnungsbetrag für ihre Recherche für preiswert bzw. recht preiswert, nur jeder fünfte für teuer bzw. recht teuer.

Dieses Ergebnis wird anhand einer zweiten Frage bestätigt. In dieser Frage wurde nach der Wichtigkeit der Anforderungen an Informationsdienstleistungen gefragt (siehe hierzu Punkt 3.7). Nur in 19% der Nennungen sind danach die Nutzer der Auffassung, die Informationsdienstleistungen sollten in erster Linie preiswert sein.

3.4 Zeitspanne zwischen Bestellung und Lieferung

Für die Bearbeitung eines Rechercheauftrages wurden durchschnittlich sieben Werktagen benötigt, der häufigste Wert betrug 4 Tage. Mehr als jede zweite Recherche wurde innerhalb von fünf Werktagen abgeschlossen. Auf die dementsprechende Frage, wie die Kunden die Bearbeitungsdauer beurteilen, sind die Angaben sehr positiv. So geben 56% der Befragten an, daß die Zeitspanne zwischen Bestellung und Lieferung kurz sei, 29% halten die Zeitspanne für recht kurz, 8% empfinden den Zeitraum für lang bzw. recht lang, der Mittelwert beträgt 1.7 ("kurz" = 1, "lang" = 5).



N=124

Abb. 2: Beurteilung der Bearbeitungsdauer der Recherche

3.5 Verwendung der Dokumente

Um eine Vorstellung davon zu erhalten, für welche Aufgabenbereiche die Kunden die Ergebnisse der Recherche benötigen, hatten sie die Möglichkeit, bei insgesamt dreizehn unterschiedlichen Antwortvorgaben diejenigen als zutreffend anzukreuzen, die für ihre Auftragsrecherche zutrafen. Werden die einzelnen Nennungen aufaddiert, so zeigt sich, daß in 62% der Fälle die Dokumente für eine einzige Aufgabe angefordert wurde, in 25% der Fälle für zwei, in 13% für mehr als zwei, der Mittelwert beträgt 1.61.

Wie sich die Nennungen auf die einzelnen Antwortvorgaben verteilen, kann der Tabelle 3 entnommen werden. In der gleichen Tabelle wird ferner angegeben, wieviele von den Befragten, die die Antwortvorgaben angekreuzt hatten, diese Dokumente für geeignet bzw. recht geeignet einschätzen.

	genannt:	davon halten für geeignet bzw. recht geeignet:
Lehre an Hochschule	8%	89%
Vortrag, Veröffentlichung	11%	77%
Forschung	26%	77%
Gutachten	4%	80%
Projektantrag	4%	100%
Ausbildung/Studium	17%	62%
Examen	35%	68%
Promotion	22%	78%
Habilitation	3%	100%
Unterricht außerhalb der Hochschule	1%	100%
Berufliche Weiterbildung	5%	83%
Berufspraxis	12%	80%
Sonstiges	7%	78%

N=121

Tab. 3: Wofür benötigen Sie die Informationen? (Mehrfachnennungen möglich)

"Benötige die Dokumente für mein Examen" wurde als häufigster von allen Alternativen in 35% der Nennungen angekreuzt, ein Wert, der sich erklären läßt aus der großen Anzahl von Recherchen, die von Studenten in Auftrag gegeben wurden. Bei einer insgesamt hohen Eignungseinschätzung der gelieferten Dokumente für die Themenstellung, halten sie jedoch mit 68% den zweitniedrigsten Wert, nur diejenigen, die Ausbildung/Studium angekreuzt haben, liegen mit 62% Zustimmung etwas niedriger.

3.6 Informationsquellen über das IZ

Öffentlichkeitsarbeit und Werbung sollen die Öffentlichkeit und alle tatsächlichen und potenziellen Nutzer und deren Entscheidungsträger über die Notwendigkeit der Nutzung der Informationen, die angebotenen Dienstleistungen und die richtige Inanspruchnahme der Dienstleistungen informieren. Für die Öffentlichkeitsarbeit ist dabei der Nachweis und die Effizienz von Kommunikationsmaßnahmen äußerst wichtig, in der Praxis aber außerordentlich schwer nachzuweisen. Es verwundert nicht, daß die höchste Zahl der Nennungen mit 43% auf die Antwortvorgabe "Ausbildung/Studium" fällt, wenn man sich noch einmal vor Augen hält, daß 76% der Aufträge aus dem Hochschulbereich stammen. Werbung (7%) und die Anwesenheit des IZ auf "Veranstaltungen und Kongressen" (5%) haben für den Bekanntheitsgrad des IZ aus Sicht der IVS Kunden eher eine untergeordnete Bedeutung.

	genannt:
Ausbildung, Studium	43%
Kollegen, Beruf	29%
Fachliteratur	26%
Freunde, Bekannte	20%
Werbung	7%
Veranstaltungen, Kongresse	5%

N=121

Tab. 4: Das IZ ist mir bekannt durch :
(Mehrfachnennungen möglich)

3.7 Allgemeine Anforderungen an Informationsdienstleistungen

Die Befragten hatten die Möglichkeit auf die Frage: "Unabhängig von Ihrer Anfrage an das IZ: Welche Anforderungen stellen Sie in erster Linie an Informationsdienstleistungen" aus einer Liste von acht Antwortvorgaben bis zu drei auszuwählen. Das Anforderungsprofil der Kunden an Informationsdienstleistungen ist eindeutig. In 75% der Nennungen wird der Aktualität die höchste Priorität eingeräumt, gefolgt von "arbeitsleichternd" (59%).

In 19% der Nennungen wurde die Alternative "preiswert" genannt, ein Ergebnis, das mit den Ergebnissen zum Recherchepreis korrespondiert (siehe hierzu auch Punkt 3.3). Die geringste Anzahl der Nennungen (12%) weist die Möglichkeit "bewertet" auf.

	genannt:
aktuell	75%
arbeitsleichternd	59%
vollständig	49%
zutreffend	36%
zeitsparend	36%
zuverlässig	27%
preiswert	19%
bewertet	12%

N=123

Tab. 5: Anforderungen an Informationsdienstleistungen:
(Mehrfachnennungen möglich)

3.8 Generelle Einschätzung der Zufriedenheit mit der Arbeit des IZ

Schließlich sollten sich die Befragten noch dazu äußern, wie zufrieden sie - insgesamt gesehen - mit der Arbeit des Informationszentrums Sozialwissenschaften waren.

Wie der Graphik 3 entnommen werden kann ist diese allgemeine Zufriedenheit hoch.



N=121

Abb. 3: Allgemeine Zufriedenheit mit der Arbeit des IZ

Nur eine einzige Person äußerte ihre völlige Unzufriedenheit mit der Arbeit des IZ. Dabei handelte es sich um einen Studenten, der mit den Ergebnissen der Recherche zum Thema "Informelle Politik" überhaupt nicht einverstanden war, so daß er sich bei nahezu allen Fragen negativ äußerte.

Der Frage nach der Zufriedenheit ist die einzige Variable, bei der deutlich signifikante Gruppenunterschiede zu erkennen sind.

So zeigt sich, daß die Einschätzung der Bearbeitungsdauer unmittelbar Auswirkungen auf den Grad der Zufriedenheit mit der Arbeit der IVS aufweist: Je länger der Bearbeitungszeitraum ist, desto unzufriedener schätzen die Kunden die Arbeit der IVS ein.

Für die Höhe des Recherchepreises gilt: Je teurer die Recherche von Seiten der Kunden beurteilt wird, desto unzufriedener sind sie mit der Arbeit der IVS.

Und schließlich: Je geeigneter die gelieferten Dokumente für die Bearbeitung der Themenstellung ist, desto positiver ist die generelle Einschätzung der Arbeit der IVS.

Fazit:

Ein Bestandteil des Total-Quality-Management (TQM) ist die Kundenorientierung. Dabei ist das Ziel aller Qualitätsbemühungen die Sicherung der Kundenzufriedenheit. Kundenorientiertes Handeln setzt jedoch exakte Information über einzelne Kundengruppen voraus. Die vorliegenden Ergebnisse beziehen sich - wie eingangs erläutert - ausschließlich auf die IVS-Kunden des IZ und sind Ausgangspunkt einer kontinuierlichen Zufriedenheitsmessung, mit dem Ziel, das Leistungsangebot der IVS zu überprüfen, Veränderungen der Kundenbedürfnisse frühzeitig zu erkennen, sowie die Wirkung von qualitätsverbessernden Maßnahmen in Bezug auf die Kundenbindung zu kontrollieren.

Literatur

Böttcher, S.; Herget, J.; Jagst, K.; Matzke, G.; Merkle, M. (1994): Einführung von Qualitätsmanagement in Form eines Maßnahmenkatalogs im Rahmen eines Projektes mit dem Informationszentrum Sozialwissenschaften in Bonn. Projektkurs Managementinstrumente in der Informationsverarbeitung. Universität Konstanz, Informationswissenschaft. (unveröff. Projektbericht)

Jung, H.; Kohlbacher, J. (1992): CSM - Customer Satisfaction Measurement. Planung und Analyse 5, 1992, S. 5 - 11

Scharloth, J. (1993): Von der Kundengewinnung zur Kundenbindung. FAZ 5. Januar 1993

Eine Bitte an Sie!

Damit wir uns ein Bild davon machen können, was Sie vom InformationsZentrum Sozialwissenschaften (IZ) erwarten und so unsere Dienstleistungen gezielt Ihren Bedürfnissen anpassen können, möchten wir Sie bitten, uns ein paar Fragen zu beantworten.

A: Die gelieferten Informationen waren für meine Problemstellung:

geeignet

--	--	--	--	--

ungeeignet

B: Auf die von mir gestellte Thematik trafen inhaltlich zu:

wenige

--	--	--	--	--

viele Informationen

C: Von den zutreffenden waren bereits bekannt:

wenige

--	--	--	--	--

viele Informationen

D: Diese Arbeiten waren mir bekannt durch:

[] fachliche Kontakte (z.B. Veranstaltungen)

[] Arbeits-/Studienkollegen

[] andere Dokumentationstellen, und zwar: _____

[] sonstiges: _____

E: Die Zeitspanne zwischen Bestellung und Lieferung war:

kurz

--	--	--	--	--

lang

F: Wie beurteilen Sie den Preis für Ihre Recherche?

Die Recherche war

preiswert

--	--	--	--	--

teuer

G: Unabhängig von Ihrer Anfrage an das IZ. Welche Anforderungen stellen Sie in erster Linie an Informationsdienstleistungen (bis zu drei Nennungen möglich)?:

[] aktuell

[] vollständig

[] zuverlässig

[] bewertet

[] preiswert

[] zutreffend

[] zeitsparend

[] arbeitserleichternd

H: Wofür benötigen Sie die Informationen?
(Mehrere Nennungen möglich)

- | | |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Lehre an Hochschule | <input type="checkbox"/> Examen (Diplom, Magister etc.) |
| <input type="checkbox"/> Vortrag, Veröffentlichung | <input type="checkbox"/> Promotion |
| <input type="checkbox"/> Forschung | <input type="checkbox"/> Habilitation |
| <input type="checkbox"/> Gutachten | <input type="checkbox"/> Unterricht außerhalb der Hochschule |
| <input type="checkbox"/> Projektantrag | <input type="checkbox"/> Berufliche Weiterbildung |
| <input type="checkbox"/> Ausbildung, Studium | <input type="checkbox"/> Berufspraxis |
| <input type="checkbox"/> Sonstiges, und zwar: _____ | |

I: Das IZ ist mir bekannt durch:
(Mehrere Nennungen möglich)

- | | |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ausbildung, Studium | <input type="checkbox"/> Veranstaltungen, Kongresse |
| <input type="checkbox"/> Kollegen, Beruf | <input type="checkbox"/> Werbung |
| <input type="checkbox"/> Fachliteratur | <input type="checkbox"/> Freunde, Bekannte |

J: Als was sind Sie derzeit tätig? Bitte geben Sie eine möglichst genaue Beschreibung Ihrer gegenwärtigen Tätigkeit und Ihrer Arbeitsstelle.

Tätigkeitsbeschreibung: Ich bin tätig als _____

Arbeitsstelle: _____

K: Was haben Sie aufgrund der Auswertung unserer Einzelnachweise zur Problemlösung unternommen?

- ☐ mich an die angegebene Institution/Person gewendet
- ☐ die angegebene Literatur beschafft, wo? _____

- ☐ anderes: _____
- ☐ nichts weiter unternommen, weil: _____

L: Wie zufrieden waren Sie - insgesamt gesehen - mit der Arbeit des Informationszentrums Sozialwissenschaften?

unzufrieden

--	--	--	--	--

zufrieden

M: Welche Verbesserungsvorschläge haben Sie?

VIELEN DANK FÜR IHRE MITARBEIT

Die Bedeutung von Informationssystemen für die Entwicklung einer wettbewerbsfähigen Innovationsinfrastruktur. Dargestellt am Beispiel Slowenien.

Josef Herget

Universität Konstanz
Informationswissenschaft
Postfach 5560
D-78434 Konstanz
herget@inf-wiss.uni-konstanz.de

Inhalt

- 1 Innovation, Technologietransfer und Informationssysteme - Basiselemente einer modernen Volkswirtschaft
- 2 Slowenien - Skizzierung eines Landes im Übergang
- 3 Entwicklung eines Konzeptes zur Analyse der Informationsinfrastruktur
- 4 Probleme, Lösungsansätze und Empfehlungen
- 5 Auf dem Weg zu einer modernen Innovationsinfrastruktur

Zusammenfassung

Innovationen stellen in Industrienationen das Fundament für den Wohlstand von Volkswirtschaften. Ein Grundelement in Innovationsprozessen sind Informationen. Die Gestaltung einer Informationsinfrastruktur, die einerseits relevante Informationen vorhält, andererseits einen Zugriff auf die Informationssysteme ermöglicht, entwickelt sich somit zu einer wichtigen Aufgabe für politische Entscheidungsträger. Noch immer verursacht allerdings die geringe Nutzung vorhandenen Wissens in allen Volkswirtschaften eine immense Fehlallokation von knappen Forschungsmitteln. Am Beispiel Sloweniens werden einige Grundüberlegungen bei der Konzeption von umfassenden Informationssystemen skizziert, die die Forschungs- und Entwicklungspolitik des Landes unterstützen sollen. Basierend auf Interviews und der Evaluation vorhandener Informationssysteme werden Schwachstellen des existierenden Systems herausgearbeitet und Vorschläge für dessen Restrukturierung und Neukonzeption entworfen.

Abstract

In industrialized nations innovations form the basis for economic wealth. One basic element in innovation processes is information. The building of an information infrastructure which provides relevant information and offers access to information systems is one of most important tasks for policy decision makers. The inadequate use of existent information still causes a great loss of research resources in all economies. Based on the example of Slovenia some basic considerations in the concept of information systems which are designed to support research and development processes are outlined. Based on interviews and on an evaluation of current information systems some weaknesses are identified and suggestions for restructuring and developing are elaborated.

1 Innovation, Technologietransfer und Informationssysteme - Basiselemente einer modernen Volkswirtschaft

Unbestritten ist die Wichtigkeit von Innovationen für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und Volkswirtschaften. Ayres (1988, 189) bringt es auf den Punkt: "Most wealth in existence today originates in technological innovation". Diese Feststellung beschreibt eine mittlerweile für die meisten Industrienationen gültige Tatsache (vgl. auch Albach/Pay/Rojas 1991, Feser 1990, Porter 1991; kritisch hierzu Braun 1994). Innovationen - im Sinne von Produkt- und Prozeßinnovationen - kommt in der hochkompetitiven, durch kurze Produktzyklen gekennzeichnete Weltwirtschaft eine zentrale Rolle für die prosperierende Entwicklung eines Landes zu. Innovationen werden durch neue Produkte oder Verfahren realisiert, die von der Invention über die Innovation zu am Markt diffundierenden Marktleistungen arrivieren. Dieser Prozeß ist hochgradig informationsintensiv. Die einzelnen Phasen in Innovationsprozessen mit ihrem spezifischen Informationsbedarf sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

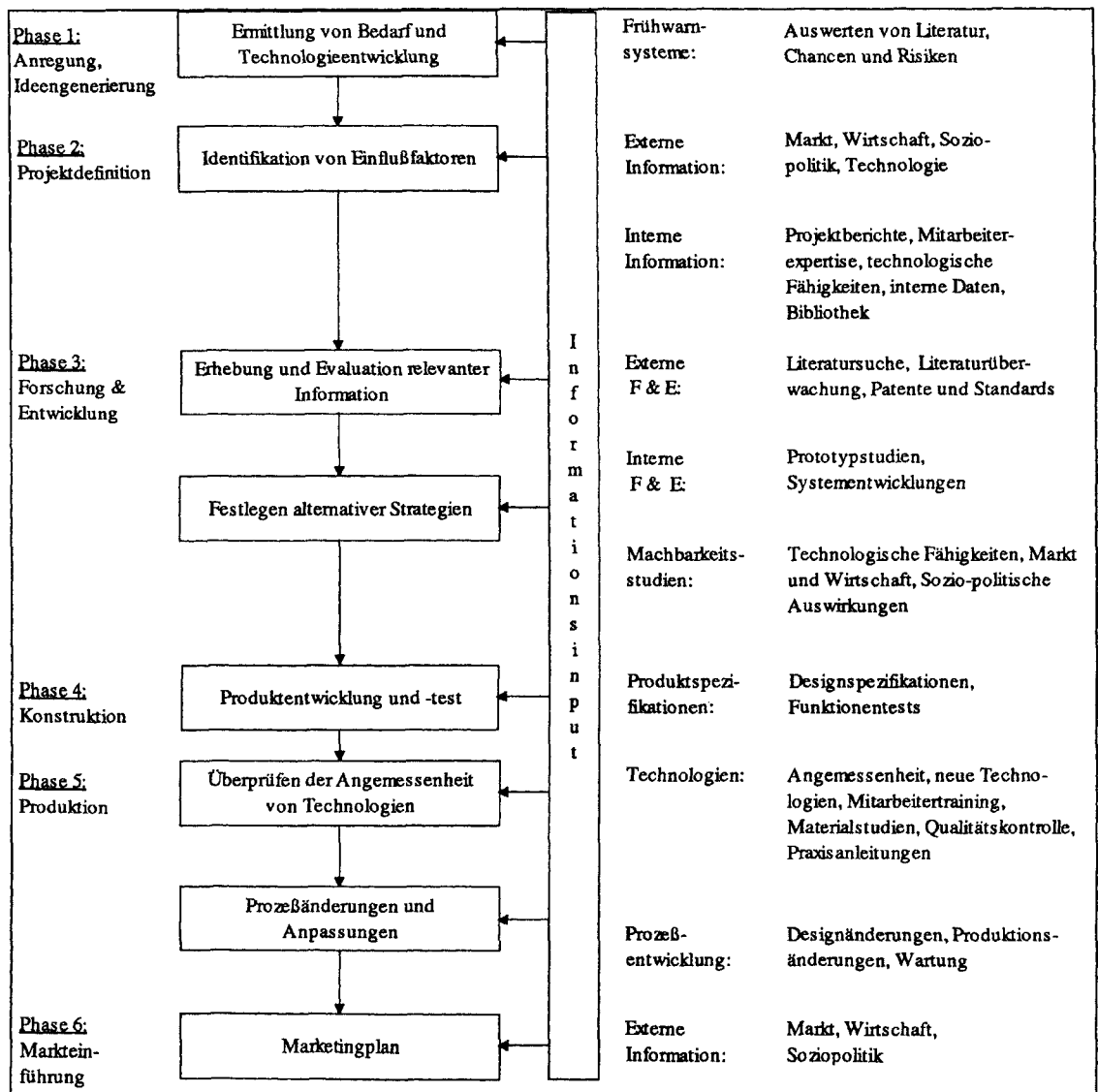


Abb. 1: Informationsbedarf in Innovationsprozessen (in Anlehnung an Houten 1982, 69f.)

Technologietransfer bezeichnet den Vorgang der Übertragung des Wissens vom Ort der Generierung von neuen Erkenntnissen zum Ort der Verwertung in neue Produkte oder Verfahren. Unter Technologietransfer soll somit die Vermittlung der "materiellen und immateriellen Ergebnisse technischen Wissens, und zwar in Form technischer Verfahren und Produkte" (Corsten 1982, 6) verstanden werden. Technologietransfer ist damit nicht nur Transfer von Technologien, sondern vor allem Transfer von Information über diese Technologien. Die Notwendigkeit von Technologietransfer erwächst vor allem aus der Menge des produzierten Wissens, die mit konventionellen Methoden immer weniger handhabbar wird. Dazu kommt, daß tatsächliche und potentielle Technologienachfrager häufig nicht in der Lage sind, ihr Problem zu benennen und die in Frage kommenden Quellen zu lokalisieren. Darüber hinaus verlangen die Methoden zum Wiederauffinden und zur spezifischen Aufbereitung des vorhandenen Wissens spezielle Kenntnisse. Technologietransfer basiert also vor allem auf einem Informations- und Know-how-Transfer. Grundlegend ist hierzu daher die Verfügbarkeit von Informationssystemen und die Existenz entsprechender intermediärer Organisationen (Technologietransferinstitute, Innovationsberatungsstellen, Informationszentren, Patentanwälte, Dokumentationsstellen, Spezialbibliotheken, Information Broker etc.), die diesen Transfer zum Anwender (Industrieunternehmen, Entwicklungsingenieure, Erfinder etc.) unterstützen. Als übereinstimmendes Ziel des Technologietransfers kann daher die Notwendigkeit angeführt werden, die aufgrund der genannten Hindernisse wachsende Diskrepanz zwischen produziertem und damit potentiell verfügbarem Wissen und dem tatsächlich genutzten Wissen zu verkleinern.

Die geringe Nutzung vorhandenen Wissens verursacht nicht nur in zu entwickelnden, sondern auch in entwickelten Volkswirtschaften immer noch eine immense Fehlallokation von knappen Forschungsmitteln. Angesichts der aktuellen Diskussion zur Innovationsoffensive und zur Verstärkung des Technologietransfers in der Europäischen Union ist eine Neubelebung der Diskussion zur Rolle von Informationssystemen zur Stimulierung, Effektivierung und Effizienzsteigerung von Innovationsvorhaben erforderlich. Denn gerade die Nutzung vorhandenen Wissens führt zur effizienten Allokation von Forschungsmitteln (Häußer 1993, 19) und zur Verkürzung von Produktentwicklungszeiten (Hannig 1994, 160, Pay 1989, 153), fördert die Kooperation und regt schließlich Forscher zu neuen Entwicklungen an. Allein in Deutschland werden Schätzungen zufolge ca. 30 % aller Forschungsaufwendungen für Doppelforschung ausgegeben; dies wird auf eine Summe von etwa 20 Mrd. DM (!) jährlich veranschlagt (Einsporn 1993, 92). Die Situation im restlichen Europa wird ähnlich eingeschätzt.

Als wesentliche Standortfaktoren einer innovationsfähigen Volkswirtschaft müssen daher neben der Verfügbarkeit einer Informationsinfrastruktur insbesondere der Zugriff auf Informationsressourcen betrachtet werden. Diese Forderung trifft vor allem die Transformationsländer in Übergangsökonomien hart: Die Telekommunikationsinfrastruktur ist zumeist marode, die Organisation von Informationsressourcen unkoordiniert, und es fehlt vor allem auch an Geld, um teure ausländische Informationen zu beschaffen. In diesen Staaten ist keine umfassende nationale Informationspolitik vorzufinden (Pejova/Herget 1994), und die teils anzutreffenden hektischen Aktivitäten gleichen einem chaotischen Wildwuchs (Stock 1994, 86). Ohne eine staatliche Koordination und Unterstützung drohen jedoch auch viele bewahrenswerte Einrichtungen dem kurzfristigen ökonomischen Kalkül zum Opfer zu fallen und hinterlassen damit eine nur schwer zu schließende Lücke (Herget 1994, Manecke et al. 1994).

Obwohl man annehmen könnte, bereits viele Erfahrungen mit der Gestaltung nationaler Informationsinfrastrukturen in den verschiedenen Ländern gesammelt zu haben (vgl. z.B. Ackoff et al. 1976, Gray 1988, KEG 1982, Smith/Keenan 1987), stellt diese Aufgabe die Planer und Entscheidungsträger doch vor erhebliche Probleme (Ryan 1993). Die Dynamik der Entwicklung auf dem Gebiet der Telekommunikation, der Informations- und Kommunikationstechnologie, der Softwareentwicklung, des Publikationswesens, aber auch das notwendige Zusammenspiel von staatlicher und privater Initiative - und das ganze zudem im internationalen Umfeld - erschweren die Planungssicherheit. Dazu sollten die Planungskonzepte für die verschiedenen beteiligten Ebenen stabile Perspektiven bieten: für die einzelnen Organisationen (Case/Pickett 1989, Möhrle 1991) und Branchenverbände (Bishop/Peterson 1991). Sie sollten aber vor allem die internationale Entwicklung, die gerade auf diesem Gebiet sehr stark von der Europäischen Union ausgeht, berücksichtigen.

1.1 Welche Informationen werden benötigt?

Beim Technologietransfer darf keine verkürzte Sichtweise in Bezug auf die Relevanz bestimmter Informationen eingenommen werden. Technologieinformation hat Querschnittscharakter. Wichtig ist daher, das ganze breite Spektrum unternehmensrelevanter Informationen als für Innovationsaktivitäten bedeutsam zu betrachten, wenn auch - wie oben bereits dargestellt - in unterschiedlichen Phasen des Innovationsprozesses die Relevanz der verschiedenen Informationsinhalte wechselt. Folgende Informationskategorien sind insgesamt bei der Konzeption von Informationssystemen für den Technologietransfer zu berücksichtigen (Herget 1990, 124f.):

- Technologische Information
- Patente/Lizenzen/Warenzeichen/Standards
- Markt-, Branchen-, Länderinformationen
- Unternehmensinformationen
- Kontakte und
- Unternehmensführung/Management.

Das ungebremsste quantitative Wachstum der Wissensmengen und ihre Repräsentation und Verteilung auf verschiedenen Medien (Patentschriften, Bücher, Fachzeitschriften, CD-ROMs, Online-Datenbanken, Internet-Services etc.) führt allerdings mehr und mehr zu einer wachsenden Intransparenz des Angebotes für die Nutzer. Das Fehlen von "transparenzschaffenden Informationen" stellt sich aber zunehmend als eine wesentliche Barriere, z.B. auch für das Engagement potentieller Investoren, aus (Winkelmann/Keidel 1994).

Aufgabe eines volkswirtschaftlichen Technologieinformationssystems ist es daher, wichtige Informationen über die Entwicklung und Anwendung von Technologien zu sammeln, zu verarbeiten und nutzerfreundlich (siehe hierzu Kunz/Rittel 1992, 120f.) aufzubereiten. Vor allem sollen Verknüpfungen der Technologieinformation zu relevanten Kontextinformationen (wie z.B. Produkten, Branchen, Forschungsprojekten, Experten, Partnern, Förderprogrammen oder Patenten) ermöglicht werden (Becker 1993, 2).

1.2 Technologieinformation ist international zu organisieren

Erarbeitetes und dokumentiertes technisches Wissen ist mittlerweile durch die fortschreitende Elektronifizierung nicht mehr auf die Verfügbarkeit in bestimmten Orten oder Staaten begrenzt. International angelegte Informationsstrategien werden daher bei der Entwicklung einer nationalen Forschungs- und Entwicklungspolitik eine absolute Notwendigkeit. Diese Situation trifft die ehemals dem planwirtschaftlichen System unterworfenen Länder, die sich auf dem Weg in marktwirtschaftlich strukturierte Volkswirtschaften befinden, um so härter: Der Entwicklungsstand sowohl der Kommunikationsinfrastruktur (Telekommunikation) als auch der Informationsinfrastruktur (verfügbare Informationssysteme) liegt hinter dem der OECD-Staaten weit zurück. Dennoch müssen diese Staaten eine eigenständige Forschung und Entwicklung etablieren, wollen sie nicht dauerhaft als "verlängerte Werkbänke" der westlichen Industriestaaten gelten.

Beim Entwurf von Handlungsstrategien sollte der Kompatibilität mit entsprechenden Informationssystemen in der Europäischen Union (Community Research and Development Information Systems = CORDIS) höchste Priorität zugemessen werden. Das CORDIS-Informationssystem, das durchaus als Standard für den Entwurf eines modernen, auf den Technologietransfer ausgelegten Informationssystems angesehen werden kann, besteht im einzelnen aus folgenden Datenbanken (CORDIS 1994) (RTD = Research and Technological Development):

- RTD News
- RTD Acronyms
- RTD ComDocuments
- RTD Programmes

- RTD Projects
- RTD Publications
- RTD Results
- RTD Partners
- RTD Contacts

Mit diesem Informationssystem sollte ein Standard zur Vereinheitlichung der zahlreichen regionalen und nationalen Datenstrukturen gesetzt sein, der eine längerfristige Orientierung ermöglicht.

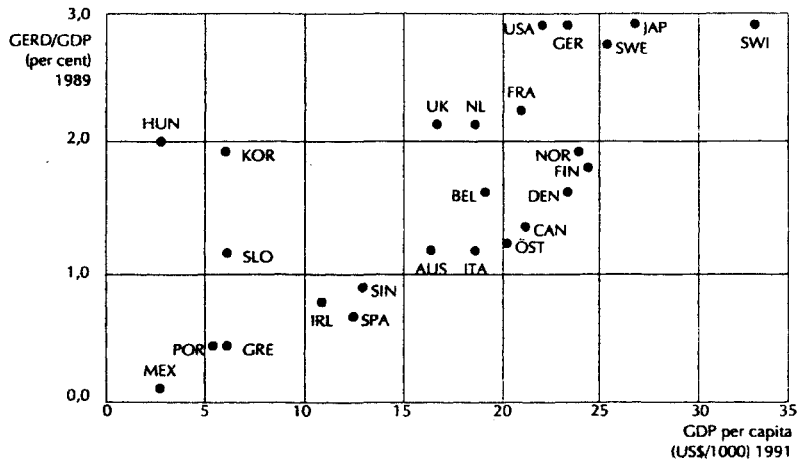
2 Slowenien - Skizzierung eines Landes im Übergang

Slowenien ist seit 1991 ein unabhängiger Staat. Zuvor war es 46 Jahre eine Republik im früheren Jugoslawien. Obwohl Slowenien nur einen Anteil von 8 % an der Gesamtbevölkerung aufwies, erwirtschaftete es damals 15 % des Bruttosozialprodukts (BSP) und trug mit 29 % zum internationalen Handel bei. Etwa 40 % der Gesamtproduktion Sloweniens wurde für den jugoslawischen Markt produziert. Diese wenigen Zahlen verdeutlichen bereits, daß Slowenien sowohl in Bezug auf die Qualität der Produkte als auch bezüglich des Lebensstandards im ehemaligen Jugoslawien "oben" stand. Die ehemals gering ausgeprägten Forschungsaktivitäten werden auch durch folgende Zahlen verdeutlicht: Jugoslawien wies eine Rate von vier Patenten pro Million Einwohner jährlich auf, Slowenien hingegen 14 Patente. Zum Vergleich: entwickelte Länder haben eine Rate von 150-500 Patenten. In Europa war nur noch Albanien schlechter. Die Ausgaben für F&E in Jugoslawien betrugen weniger als 1 % vom BSP. Die innovationsfeindliche Kultur hatte vor allem zwei Ursachen: Zum einen bestand keine Notwendigkeit für Innovationen, da der heimische Markt durch eine größere Nachfrage als das verfügbare Angebot gekennzeichnet und der Import ausländischer Güter stark kontrolliert war. Zum anderen entsprach die Organisation der Forschungsaktivitäten dem sowjetischen Muster: Forscher und Entwickler wurden in Instituten außerhalb der Industrie konzentriert. Da die Nachfrage nach Innovationen gering war, entwickelten die Forschungsinstitute ein von den (nicht vorhandenen) Anforderungen der Praxis unabhängiges Eigenleben mit der Konsequenz von zwei unterschiedlichen Kulturen, die schließlich so gut wie jede Zusammenarbeit behinderten (natürlich gab und gibt es einige rühmliche Ausnahmen).

Slowenien hat eine Bevölkerung von etwa 2 Millionen Einwohnern. Forschung und Entwicklung wird in mehr als 250 Organisationen mit etwa 9000 Forschern betrieben. An den zwei vorhandenen Universitäten und 43 Forschungsinstituten sind insgesamt 4523 Forscher beschäftigt (Stand Ende 1993). Die Industrieleistung hatte 1990 einen Anteil von 53 % am Bruttoinlandsprodukt, 23 % entfielen auf Handel/Fremdenverkehr, 19 % auf andere Dienstleistungen und 5 % auf den Agrarsektor.

Der Zusammenbruch des ehemaligen Jugoslawien mit der daraus resultierenden Unabhängigkeit Sloweniens hatte radikale Veränderungen in allen Bereichen des gesellschaftlichen, politischen, sozialen und wirtschaftlichen Lebens zur Folge: Einführung der Marktwirtschaft, Zusammenbruch der Märkte im ehemaligen Jugoslawien und gesamten "Ostblock", Konkurrenz westlicher Unternehmen bei gleichzeitig rezessiver Wirtschaftslage in Europa. Durch den Zwang zur Suche nach neuen Märkten in westlichen Marktwirtschaften wurde ein enormer Druck nach Modernisierung der Produktion (z.B. Produktdiversifizierung, hoher Qualitätsstandard der Produkte), aber auch des Managements (z.B. Marketing, Flexibilität) notwendig.

Eine Einordnung Sloweniens in den Vergleich mit einigen anderen Staaten nach den beiden Dimensionen Anteil der F&E-Aufwendungen am Bruttosozialprodukt und Höhe des Pro-Kopf-Einkommens führt zu folgendem Bild:



Source : OECD, STIID Data Bank, November 1991

Abb. 2: Ausgaben für F&E und Pro-Kopf-Einkommen im internationalen Vergleich

Danach wird deutlich, daß Slowenien beispielsweise relativ höhere Ausgaben für F&E leistet als etwa Spanien oder Irland. Der Abstand im Einkommen zu anderen Staaten im Übergang, etwa Ungarn oder Tschechien (zur Verdeutlichung: Kosten der Arbeitsstunde in US \$: Ungarn 1.82, Tschechien 1.14, Slowenien 3.80), belegt ebenso, daß die Beibehaltung dieses Standards eine höherwertigere Industrieproduktion erfordert.

3 Entwicklung eines Konzeptes zur Analyse der Informationsinfrastruktur

Am Beispiel eines durchgeführten Projektes der Europäischen Union (PHARE-Programm) zur Restrukturierung der Forschungs- und Entwicklungslandschaft und zur Optimierung des Technologietransfers soll im folgenden ein Konzept zur Analyse der Informationsinfrastruktur vorgestellt werden.

Im Rahmen der Analyse der informationellen Komponente des F&E-Sektors in Slowenien wurden insbesondere folgende Aspekte einer genauen Betrachtung unterzogen:

- Erfassung der Produzenten von Informationen
- Erfassung der verfügbaren Informationsquellen, Informationssysteme, Informationsprodukte, Informationsdienste
- Internationale Zusammenarbeit (z.B. Dateninput, Patentamt)
- Bewertung der Qualität vorhandener Informationen, ihre Zugänglichkeit, ihre Nutzung, ihre Vermittlungsmöglichkeiten
- Analyse und Bewertung der derzeitigen Informationssituation bei wichtigen forschungsintensiven Informationsnachfragern und
- Ableitung von Anforderungen an ein Informationssystem für den Technologietransfer aus der Sicht wichtiger forschungsintensiver Informationsnachfrager.

Basierend auf dieser Analyse wurden Schwachstellen und Defizite in der Informationsbereitstellung und -versorgung identifiziert. Auf der Grundlage dieser Analyse werden Gestaltungsempfehlungen zur Optimierung eines umfassenden Informationssystems erarbeitet, das dem internationalen Standard entspricht.

3.1 Bezugsobjekte

Zur Beschreibung der gegenwärtigen Situation wurden verschiedene Analyseobjekte definiert, die ein möglichst umfassendes Bild der informationellen Komponente des Technologie-Transfersystems ergeben sollen.

Dem Untersuchungsdesign wurde folgendes Modell zugrunde gelegt:

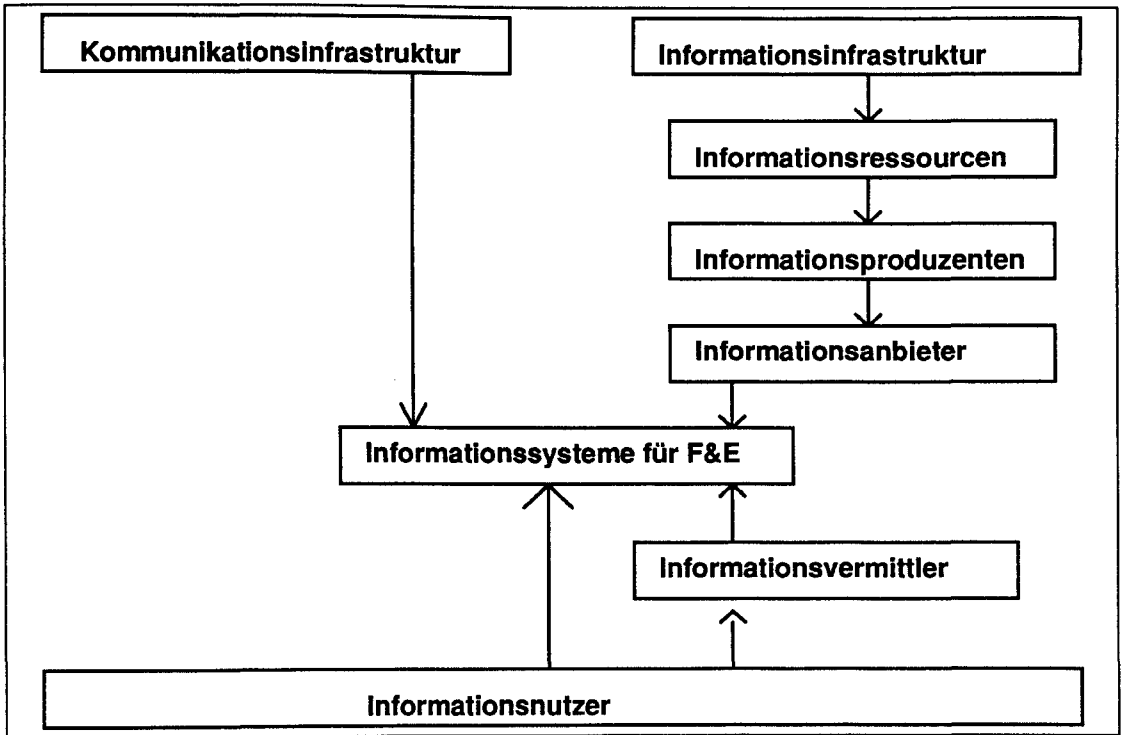


Abb. 3: Untersuchungsobjekte der Informationsinfrastruktur

3.2 Methodik

Die mehrstufige Analyse setzte sich zusammen aus:

- Interviews mit dem Politikbereich (Ministerium für Forschung und Technologie (MFT)), der Kommunikationsnetzwerkorganisation, Informationsproduzenten, Informationsanbietern, Informationsvermittlern, Informationsnutzern
- einer Analyse von Informationssystemen über F&E beim MFT, beim Amt für Statistik, bei nationalen Hosts
- einer Analyse von F&E-relevanten Datenbanken bei internationalen Hosts (z.B. Scientific Technical Network STN in Deutschland, ECHO in Luxemburg)
- einer vergleichenden Analyse anderer europäischer (akademischer) Netzwerke (Organisation, Personal, Dienste etc.)
- einer vergleichenden Analyse statistischer Datenbanken in vergleichbaren Staaten.

Durch den gewählten Ansatz konnten sowohl verschiedene Perspektiven als auch eine international abgesicherte Vergleichbarkeit und Aussagekraft der Ergebnisse begründet werden.

4 Probleme, Lösungsansätze und Empfehlungen

4.1 Hauptsächliche Probleme

Als hauptsächliche Probleme wurden eruiert:

- immanente Probleme in Zeiten des Übergangs
- Probleme in der Definition neuer Rollen
- Mangel an Zusammenarbeit.

Beispielsweise wurde das Patentamt erst kürzlich gegründet und hat daher bis jetzt noch keine aktive Informationspolitik entwickeln können. Ähnliches gilt für das Amt für Normung. Auch das Amt für Statistik hat den Umstellungsprozeß auf an OECD-Standards basierende Datenerhebungs-, Auswertungs- und Präsentationsmethoden noch nicht abgeschlossen. Das zentrale Institut für wissenschaftlich-technische Information wurde noch zu Zeiten Gesamt-Jugoslawiens gegründet und hat die Aufgabenbereiche und zukünftige Rollenvorstellung entsprechend der aktuellen Anforderungen Sloweniens noch nicht angepaßt. Eines der größten Probleme stellt jedoch die Entwicklung von zwei voneinander unabhängigen Informationssystemen: eines unter der Leitung des MFT für die Forschungslandschaft, das andere für die Industrielandschaft durch die Handelskammern unter der Leitung des Ministerium für Wirtschaft. Bis dato gibt es zwischen diesen beiden Systemen keine Verbindungen.

4.2 Defizite in den untersuchten Bezugsobjekten

4.2.1 Kommunikationsinfrastruktur

Seit 1991 wird ein Netzwerk namens ARNES (Academic Research Network for Slovenia), vergleichbar dem deutschen Forschungsnetz (DFN), eingeführt. Es stellt die notwendigen Protokolle zur Verfügung, um an weltweiter Kommunikation (z.B. Internet) teilzunehmen. Die Organisation leidet - aus finanziellen Gründen - an Personalmangel. Im Mittelpunkt der Tätigkeit steht die Aufrechterhaltung und der Ausbau der technischen Funktionsfähigkeit. Zeit für die Entwicklung von Diensten, die über das Netzwerk angeboten werden könnten, z.B. X.500-Directory, World-Wide-Web, Gopher-Informationssysteme, steht nicht zur Verfügung. Schulung, Unterstützung und Beratung von (potentiellen) Nutzern findet nur in einem bescheidenen Ausmaß statt.

4.2.2 Informationsinfrastruktur

Informationsressourcen

Die Aktivitäten in der Produktion von Informationsressourcen sind sehr zersplittert. Gegenwärtig werden über 100 (!) unterschiedliche Datenbanken in Slowenien produziert. Allerdings sind nur wenige durch die zwei bestehenden öffentlich zugänglichen Hosts erreichbar.

Bei den verfügbaren Datenbanken wurden Qualitäts-, Zugangs- und Finanzierungsprobleme ausgemacht: Die Anzahl der Dokumenteneinheiten ist nicht ausreichend, um sich auf diese Quellen zu verlassen; sie enthalten vorwiegend slowenische Informationen; die Aktualisierung erfolgt nicht auf regelmäßiger Basis; die Indexierung wird i.d.R. nicht mit kontrolliertem Vokabular durchgeführt; Abstracts sind in der Regel nicht enthalten; die meisten dieser Datenbanken sind nur lokal zugänglich (keine nationalen oder gar internationalen Netzanbindungen). Betrachtet man zudem die geringen Nutzungszahlen, so erscheint die Finanzierung der Produktion einer Vielzahl von Datenbanken als zu kostspielig. Ein weiterer Punkt betrifft die mangelhafte Repräsentation slowenischen Wissens in internationalen Datenbanken.

Schließlich gibt es kein aktuelles Nachschlagewerk über alle verfügbaren Informationsquellen, -systeme, -produkte, -dienste und -organisationen in Slowenien.

Informationsproduzenten

Die Aktivitäten der Produzenten von Datenbanken (meistens Universitätsinstitute) sind ebenso zersplittert. Eine Evaluation der bestehenden Datenbanken erscheint sinnvoll. Beispielsweise führte eine vor kurzem durchgeführte Analyse von 104 untersuchten Datenbanken (davon 92 nationale und 12 ausländische/internationale) - die alle zu einem gewissen Anteil vom MFT bezuschußt wurden - zu dem Ergebnis, daß nur 15 slowenische Datenbanken bestimmte Qualitätsstandards erfüllen.

Informationsanbieter

Aufgrund der noch nicht angepaßten neuen Strategie wird vom nationalen Host für wissenschaftlich-technische Information die neue Rolle bislang nicht wahrgenommen. Das aktuelle Tätigkeitsspektrum ist selbstzentriert, mit der Entwicklung von Softwareapplikationen beschäftigt, ohne eine Kunden- oder Serviceorientierung an den Tag zu legen. Marketing wird so gut wie gar nicht praktiziert. Die mangelnde Wahrnehmung der Hostfunktion zeigt sich auch darin, daß gerade 15 Datenbanken aufgelegt sind. Diese werden zum großen Teil gar nicht mehr aktualisiert, da sie von jugoslawischen Partnern produziert wurden, zu denen momentan nur noch eingeschränkte Kontakte bestehen. Von einer bestehenden Zusammenarbeit kann keine Rede mehr sein. Eigene Datenbanken für Technologieinformationen werden vom Host nicht aufgebaut.

Aufgrund der Unzufriedenheit mit dem "nationalen" Host hat sich mittlerweile ein zweiter Host, der aus dem Rechenzentrum einer Universität operiert, auf dem Markt etabliert. Dort werden 34 Datenbanken angeboten. Dies führt wiederum zur Zersplitterung von dringend benötigten Ressourcen, um die jetzt zwei Organisationen konkurrieren.

Informationsvermittler

Die Funktion der Informationsvermittlung wird durch die verschiedenen Bibliotheken und Dokumentationszentren wahrgenommen. Bis auf wenige Ausnahmen gibt es keine aktiven privatwirtschaftlichen Information Broker.

Die Dienste der existierenden Informationsvermittlungseinrichtungen sind passiv orientiert. Die Zentren betreiben weder ein ausgeprägtes Marketing für die Produkte und Dienste noch für die Funktion Informationsvermittlung.

4.2.3 Informationssysteme für F&E

Es gibt ein F&E-Informationssystem beim MFT, das Daten über Forschungsinstitute, Forscher (Ausbildung, Beschäftigungsverhältnisse ...), junge Forscher (die in einem diesbezüglichen Programm enthalten sind), finanzielle Regelungen (Projektfinanzierungen etc.), Programme sowie Forschungsgebiete enthält. Allerdings ist dieses Informationssystem für die Öffentlichkeit nicht zugänglich. Es wird zu diskutieren sein, ob dieses Informationssystem weiterhin entwickelt werden, oder ob es auf ein Maß reduziert werden sollte, das den administrativen Bedürfnissen genügt.

Das Amt für Statistik sammelt Daten über Forschung und Entwicklung auf jährlicher Basis. Diese Datensammelungsprozedur sollte mit internationalen Standards (OECD) harmonisiert werden.

Allgemein zugängliche Informationssysteme für F&E mit folgenden Inhalten erscheinen als notwendig:

- Projekte (abgeschlossene und laufende Projekte)
- Forscher (Experten in bestimmten Gebieten)
- Forschungsorganisationen/-institute (Gebiete mit Expertise, Ausstattung, Kooperationen)
- Informationsressourcen (Meta-Datenbank)
- Kooperationen (Angebote und Nachfragen).

Damit diese Informationssysteme nicht nur in Slowenien, sondern auch international zugänglich sind, müssen sie bei Hosts aufgelegt werden, die über entsprechende Datennetze erreichbar sind.

4.2.4 Informationsnutzer

Nach Schätzungen gibt es im Land weniger als 50 direkte Nutzer, die auf internationale Hosts zugreifen. Nur einige wenige Unternehmen haben eine eigene Verbindung zu diesen Hosts realisiert. Die meisten Anschlüsse sind in den Universitätsbibliotheken vorzufinden.

Eine erhebliche finanzielle Unterstützung wird für den Erwerb von CD-ROMS gewährt. Dies erscheint angesichts der finanziellen Lage der Nutzer eine vernünftige Strategie zu sein. Leider ist festzustellen, daß die Beschaffung von CD-ROMS auf Kosten der Beschaffung ausländischer Literatur (Zeitschriften und Bücher) geht.

Die Nutzer schätzen die einheimischen Informationsquellen nicht sonderlich. Sie verlangen nach Zugang zu internationalen Quellen. Folgende Probleme sind jedoch evident:

- finanzielle Restriktionen (Information ist teuer)
- Wissensproblem (welche Informationen sind verfügbar und wie kann man auf sie zugreifen)
- Ausbildungsproblem (wie ist eine Informationsanalyse mit modernen Methoden durchzuführen?).

Besonders der letzte Punkt ist langfristig von nachteiliger Wirkung. Informationsmanagement oder Information und Dokumentation sollte in jeder Fakultät gelehrt werden. Angebote für weiterbildende Seminare für Professionals sind ebenso notwendiges Element in der Aneignung von Wissen über moderne Informations- und Kommunikationstechnologien, Medien und Quellen.

4.3 Empfehlungen

Die Defizite, die in Slowenien ausgemacht wurden, können überwunden werden. Zur erfolgreichen Bewältigung dieser Aufgabe ist es allerdings wichtig, die beteiligten Personen und Institutionen in die zu initialisierenden Projekte einzubeziehen.

Zusammenfassend betrachtet erscheinen folgende Aktivitäten als dringend geboten:

1. Aufbau einer Meta-Datenbank (gedruckt und online) über verfügbare und zugängliche Informationsquellen in Slowenien
2. Ausbildungskurse in formaler Ausbildung (Hochschulebene) und in beruflicher Weiterbildung
3. Ein Programm zur Unterstützung des Übergangs von traditionellen Informations- und Dokumentationszentren in moderne Business Information Centres
4. Stärkung der Nachfrageseite durch finanzielle Zuwendungen zur Unterstützung der Informationssuche in internationalen Online-Datenbanken für State-of-the-art Berichte und die Verpflichtung, in geförderten Projekten regelmäßiges Projektmonitoring durchzuführen
5. Die Entwicklung eigener öffentlich zugänglicher Forschungsinformationssysteme
6. Verknüpfung der Anstrengungen der Handelskammer auf dem Gebiet der Entwicklung von Datenbanken für Innovationsvorhaben mit den Aktivitäten der unter der Ägide des MFT stattfindenden Aktivitäten mit dem Ziel der Kooperation dieser beiden Bereiche
7. Evaluation der bisherigen Repräsentation slowenischen Wissens in internationalen Datenbanken und Entwicklung eines Konzeptes zur Zusammenarbeit bei der Durchführung von Input in Datenbanken.

5 Auf dem Weg zu einer modernen Innovationsinfrastruktur

Information ist ein unverzichtbares Element in Innovationsprozessen. Sie ist zunehmend ubiquitär und muß demzufolge mit internationaler Perspektive organisiert werden. Kommunikation muß unabhängig von nationalen Grenzen möglich sein. Wissenschaft, Forschung und Entwicklung werden zunehmend global.

Für jedes Land ist es eine primäre Infrastrukturaufgabe, Kommunikationsnetzwerke zur Verfügung zu stellen. Die Organisation des in einem Land produzierten und verfügbaren Wissens ist eine weitere

wichtige Aufgabe. Ebenso die Zurverfügungstellung der Möglichkeit, auf internationales Wissen zugreifen zu können. Um all diese Wissensquellen nutzen zu können, muß in einem Land Personal verfügbar sein, das den Umgang mit moderner Technologie und Medien beherrscht. Ferner muß es Vermittler geben, die die notwendige Information dem aktuellen Nutzer zeitgerecht und genau zur Verfügung stellen können.

Besondere Aufmerksamkeit bei diesen Aktivitäten wird jedoch den kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) zukommen müssen, stellen sie doch in allen Transformationsländern - nicht nur in Slowenien - die einzige Gruppe von Unternehmen dar, von denen zukünftiges Wachstum und Beschäftigung zu erwarten ist. Denn das Problem des Informationstransfers stellt sich gerade bei den KMU mit besonderer Schärfe: Geben annähernd 20 % aller Unternehmen mit maximal 500 Beschäftigten an, Probleme im Finden technologischer Information zu haben, sind es bei Unternehmen mit über 500 Beschäftigten nur noch unter 10 % (Bayard/Herrmann (1991), zitiert nach OECD 1993, 40). Die Effektivität des Transfers wissenschaftlich-technischer Information zu KMU ist in großem Ausmaß abhängig von (OECD 1993, 41):

- der Qualität, Dichte und Komplementarität der verschiedenen existierenden Quellen wissenschaftlich-technischer Information
- der Verfügbarkeit dieser Informationen
- den verschiedenen Verbindungen dieser Quellen zu den KMU
- günstigen mikro- und makroökonomischen Bedingungen für die Verteilung von Informationen
- der Dynamik der KMU (insbesondere des Managements), ihrer Fähigkeit nach Informationen zu suchen und diese zu nutzen, insbesondere durch Technologieüberwachung und diese Informationen in Aktion umzusetzen.

Auch zahlreiche weitere Untersuchungen zum Innovationsverhalten von KMU untermauern die Bedeutung von Informationssystemen und Organisationen des Wissenstransfers: Die Erfolgswahrscheinlichkeit von Innovationen hängt zum beträchtlichen Teil vom "Kontaktreichtum zum Informationsmarkt" ab (Mensch 1979).

Freilich stellen Informationssysteme für den Technologietransfer und damit als Basis für neue Produkte und Verfahren nur einen Baustein für die Innovationsfähigkeit eines Landes dar. Andere Faktoren (Verfügbarkeit von Risikokapital, Pionierdenken, unternehmerischer Wagemut, funktionierende informelle Kontakte, die gesellschaftliche Akzeptanz neuer Technologien etc.) bilden ebenso wichtige Determinanten in diesem Prozeß. Auch müssen parallel dazu Aktivitäten zur Stimulierung der Nutzung von Informationssystemen auf der betrieblichen Ebene (Lullies/Bollinger/Weltz 1993) angestoßen werden.

Auf jeden Fall kommt keine verantwortungsvolle und weitsichtige Politik an der Frage der Gestaltung der Informationsinfrastruktur vorbei, denn im "nachindustriellen Zeitalter gehören Wissen und Information zu den wichtigsten Ressourcen der Wirtschaft. Die Nationen, die den Umgang mit ihnen am besten beherrschen, werden die Führung der technisch-ökonomischen Entwicklung übernehmen" (Nefiodow 1990, 326).

Literatur

Ackoff, R.L. et al. (1976): Designing a National Scientific and Technological Communication System. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1976.

Albach, H./Pay de, D./Rojas, P. (1991): Quellen, Zeiten und Kosten von Innovationen. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft 61, (1991), S. 309-324.

Ayres, R.U. (1988): Technology: The Wealth of Nations. In: Technological Forecasting and Social Change 33, 1988, p. 189-201.

- Bayard, M./Herrmann, J.L.** (1991): Le financement de l'innovation dans les petites et moyennes entreprises industrielles: difficultés et comportements. Institut commercial of Nancy, University of Nancy II, France.
- Becker, T.** (1993): Integriertes Technologie-Informationssystem. Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands. Wiesbaden: DUV, 1993.
- Bishop, A.P./Peterson, M.B.** (1991): Developing information systems for technology transfer. An example from tribology. In: Science and Technology Libraries 11, 1991, (2) p. 5-27.
- Braun, von, C.-F.** (1994): Der Innovationskrieg. Ziele und Grenzen der industriellen Forschung und Entwicklung. München: Hanser, 1994.
- Case, T.L./Pickett, J.R.** (1989): R&D information systems. In: Research Technology Management, 1989, July-August, p. 29-33.
- CORDIS** (1994): Information Leaflet. Luxembourg, 1994.
- Corsten, H.** (1982): Der nationale Technologietransfer. Formen - Elemente - Gestaltungsmöglichkeiten - Probleme. Berlin: Schmidt, 1982.
- Einsporn, T.** (1993): Modellversuch zur Unterstützung der Informationsbeschaffung aus Datenbanken für Klein- und Mittelbetriebe einschließlich Handwerksbetriebe - MIKUM. In: Landesgewerbeamt Baden-Württemberg (Hg.): Forum für Fachinformationsmanagement. Informationsveranstaltung am 4. November 1993, Haus der Wirtschaft. Stuttgart, 1993.
- Feser, H.-D.** (1990): Technologische Wettbewerbsfähigkeit und internationaler Handel. In: Feser, H.-D. (Hg.): Technologische Entwicklung und internationale Wettbewerbsfähigkeit. Regensburg: Transfer, 1990.
- Gray, J.** (1988): National Information Policies. Problems and Progress. London: Mansell, 1988.
- Häußer, E.** (1993): Strategische Patentrecherchen. In: Landesgewerbeamt Baden-Württemberg (Hg.): Forum für Fachinformationsmanagement. Informationsveranstaltung am 4. November 1993, Haus der Wirtschaft. Stuttgart, 1993.
- Hannig, U.** (1994): Verkürzung von Produktentwicklungszeiten durch Nutzung von Online-Recherchen. In: Neubauer, W./Schmidt, R. (Hg.): Information und Medienvielfalt. 16. Online-Tagung der DGD. Frankfurt am Main: DGD, 1994.
- Herget, J.** (1990): Externalisierung der Informationsmanagement-Funktion in mittelständischen Unternehmen. Ergebnisse einer explorativen Studie zur Nutzung von Informationsprodukten aus Online-Datenbanken. In: Herget, J./Kuhlen, R. (Hg.): Pragmatische Aspekte beim Entwurf und Betrieb von Informationssystemen. Konstanz: Universitätsverlag, 1990, S. 121-141.
- Herget, J.** (1994): The transition process to a free market economy: a case study of information resource units in East Germany. In: Journal of Information Science 19, (1993) 6, pp. 467-472.
- Houten, van, R.** (1982): The Requirements for Specialized Information in an Innovative Process: Research and Technical Applications. In: Stern, B.T. (Ed.): Information and Innovation, Amsterdam, 1982, S. 63-81.
- KEG (Ed.)** (1982): Transfer und Auswertung wissenschaftlicher und technischer Information. Herausgegeben von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften (KEG). Luxemburg: 1982.

- Kunz, W./Rittel, H.** (1992): Zur Logik von Forschung und Dokumentation. In: Fassler, M./ Halbach, W. (Hg.): Inszenierungen von Information: Motive elektronischer Ordnungen. Giessen: Focus, 1992.
- Lullies, V./Bollinger, H./Weltz, F.** (1993): Wissenslogistik. Über den betrieblichen Umgang mit Wissen bei Entwicklungsvorhaben. Frankfurt: Campus, 1993.
- Manecke, H.-J./Becker, J./Bredemeier, W./Samulowitz, H.** (1994): 1. Jahresbericht zur Lage der Informationswirtschaft in den Neuen Bundesländern 1993. Hamburg: HWWA, 1994.
- Mensch, G.** (1979): Beobachtungen zum Innovationsverhalten kleiner, mittlerer und mittelgroßer Unternehmungen. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 49, (1979), S. 72-78.
- Möhrle, M.** (1991): Informationssysteme in der betrieblichen Forschung und Entwicklung. Bad Homburg: DIE Verlag, 1991.
- Nefiodow, L.** (1990): Der fünfte Kondratieff: Strategien zum Strukturwandel in Wirtschaft und Gesellschaft. Wiesbaden: Gabler, 1990.
- OECD** (1993): Small and Medium-sized Enterprises: Technology and Competitiveness. Paris: OECD, 1993.
- Pay, de, D.** (1989): Kulturspezifische Determinanten der Organisation von Innovationsprozessen. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Ergänzungsheft 1/89, S. 131-175.
- Pejova, Z./Herget, J.** (1994): Information Strategies for Countries with Transitional Economies. To be published in: FID (Ed.): Finding New Value and Uses of Information, 47th FID Conference. 2.-9. October 1994, Tokyo.
- Porter, M.** (1991): Nationale Wettbewerbsvorteile. Erfolgreich konkurrieren auf dem Weltmarkt. München: Droemer Knaur, 1991.
- Ryan, J.** (1993): Strategic Information Infrastructures: Planning and Design. In: ASIS '94: Integrating Technologies - Converging Professions. New Jersey: Learned Information, 1993.
- Smith, E.V./Keenan, S. (Ed.)** (1987): Information, Communications and Technology Transfer. Amsterdam: Elsevier, 1987.
- Stock, W.** (1994): Ungarns Informationswirtschaft. Eine Momentaufnahme im Herbst 1993. München: IFO, 1994.
- Winkelmann, J./Keidel, U.** (1994): Standort Deutschland - Information als Wettbewerbsvorteil? Vortrag, gehalten auf der 16. Online-Tagung der DGD "Information und Medienvielfalt" in Frankfurt am 18. Mai 1994.

Der (Mehr-)Wert der Wissenschaftskommunikation*

Gerhard Fröhlich

Johannes Kepler Universität Linz
Institut für Philosophie und Wissenschaftstheorie
A-4040 Linz-Auhof
e-mail: Gerhard.Froehlich@iwip.uni-linz.ac.at

Inhalt

- 1 Auf den Schultern von Riesen und Zwergen
- 2 "a jungle of data, a desert of concepts" - Begriffe und Modelle der Wissenschaftskommunikationsforschung
- 3 Macht und Information: Wissenschaften als soziale Handlungsfelder
 - 3.1 Etablierte und Außenseiter: Wissenschaften als soziale Figurationen (Elias)
 - 3.2 Das symbolische Kapital der Reputation: Wissenschaften als Konkurrenzfelder (Bourdieu)
 - 3.3 Die Bevorteilung der Bekannten ("the more, the more"): der "Matthäus-Effekt" (Merton)
 - 3.4 Betrug und Täuschung in den Wissenschaften
 - 3.5 Von der Fabrikation der Erkenntnis zur Wissenschaft als Rhetorik
- 4 Inhärente Mehrwerte der Wissenschaftskommunikation
- 5 Mehrwertrealisierung/-verteilung über Fachinformationssysteme und Computernetze?

Zusammenfassung

In der Wissenschaftskommunikationsforschung finden sich v.a. theorielose und formale technische/naturwissenschaftliche Modelle der Wissenschaftskommunikation. Diesen werden sozialwissenschaftliche, machtsensitive Modelle (Elias, Bourdieu, Merton) gegenübergestellt. Der (Mehr-)Wert der Wissenschaftskommunikation kann unterschiedlich gefaßt werden: entweder als inhärente Mehrwerte im Sinne der potentiellen Effekte der Stimulation, Synergie, Kritik, Qualitätskontrolle; oder als *symbolischer Mehrwert* im Sinne symbolischen Kapitals (Bourdieu), welches von Wissenschaftlern bzw. Wissenschaftlergruppen angeeignet wird und so die sozialen Disparitäten in den Wissenschaften, auf denen sie beruhen, weiter verstärken (Matthäus-Effekt).

Abstract

The (surplus) value of scientific communication. Formal technical/scientific models of scientific communication are contrasted with power sensitive social sciences models. As (surplus) value of scientific communication can be considered effects of stimulation, synergy, critique, quality control; as *symbolic surplus value* can be considered symbolic capital, appropriated by scientists or groups of scientists, based upon social disparities in the sciences and simultaneously strengthening these disparities (Matthew effect).

1 Auf den Schultern von Riesen und Zwergen

"The communication system .. is the nervous system of science; the system that receives and transmits stimuli to its various parts." (Cole/Cole 1973, 16)

"Science today is an enormous depository of disconnected information" (Refinetti 1989, 584)

Die gängigen Wissenschaftskonzeptionen gehen vom *diskursiven und kooperativen Charakter der neuzeitlichen Wissenschaften* aus: Die einzelnen Wissenschaftler/innen sind demnach nur kleine "Rädchen" in der Gesamt"maschinerie", die jeweils bescheidene Beiträge zum Fortschritt ihrer jeweiligen Disziplinen liefern. Sie stehen auf den "*Schultern von Riesen*" (Newton, Merton), d.h. auf der Basis der von Generationenketten von Wissenschaftlern entwickelten Methoden, Konzepten und akkumulierten Erkenntnissen, und auf den Schultern von "Zwergen": Nach Solla de Price (1974, 13) leben 80-90% aller Wissenschaftler, die je gelebt haben, heute - wir wissen allerdings noch nicht, so sei hinzugefügt, welche der heutigen "Zwerge" sich langfristig als "Riesen" herausstellen werden bzw. welche Theorien, Begriffe, Resultate sich bewähren, durchsetzen werden.

Wissenschaften sind also *kollektive Unternehmen* (Koller 1985, 390): sowohl ihre institutionellen Gefüge, ihre Medien (Sprachen), als auch die Verfahren, um zu "einigermaßen gesicherten und brauchbaren Ergebnissen" zu gelangen, sind methodisch geregelte Verfahren "genuin *diskursiver Natur*." Sinn und Zweck hat die Arbeit der einzelnen WissenschaftlerInnen insofern nur, wenn die Ergebnisse ihrer Arbeit (möglichst vielen) anderen Forschern zugänglich gemacht werden, damit die Resultate ihrer Bemühungen überprüft und kritisiert werden, in andere Forschungen einfließen, mit anderen Einzelanalysen zu Synthesen zusammengefaßt, in die gemeinsamen Wissensfonds gespeist werden können etc. Es werden offensichtlich rationale, offene, kritische, funktionstüchtige Kommunikationsbeziehungen zwischen den Wissenschaftlern unterstellt, als "homini informatici", die sich laufend optimal informieren möchten und können.

2 "a jungle of data, a desert of concepts" - Begriffe und Modelle der Wissenschaftskommunikationsforschung

Wissenschaftskommunikation könnte, wie Shaugnessy 1989 vermerkt, einfach definiert werden als "the social phenomenon whereby intellectual and creative activity is transmitted from one scholar to another" (a.a.O., 69) - eine der typischen Formulierungen, die letztlich (wenig realitätskongruent) *dyadische* Beziehungsstrukturen unterstellen. Wissenschaftliche Kommunikation ist jedoch, wie eine Vielzahl von Autoren feststellt, ein komplexer Prozeß mit *System*charakter. Die Begriffsdefinitionen bzw. -explikationen setzen an verschiedenen Ebenen bzw. Dimensionen an (v.a bei den *Trägermedien*, den *Filterungsprozessen*, beim wiss. *Output*) und unterscheiden sich insbesondere dadurch, ob sie sich (a) auf die *formale* Wissenschaftskommunikation über Zeitschriften mit peer review beschränken, oder (b) auch *informelle* Formen der Forschungskommunikation einbeziehen. Elektronische Formen der wissenschaftlichen Kommunikation werden in den verschiedenen Begriffsdefinitionen bzw. -explikationen nur teilweise erwähnt oder fokussiert; wenn, dann werden sie meist zu den informellen Formen gezählt.

Ein Großteil der einschlägigen Forschung ist eigentümlich theorielos. Diane Crane (1970, 28) diagnostizierte: "For the most part, studies of formal communication and information gathering have been conducted in the absence of all but the most rudimentary theoretical models." Le Coadic (1987, 144) brachte die aktuelle Situation auf die Formel: "a jungle of data covering up an underlying desert of concepts". Zahlreichen "Modellen" der Wissenschaftskommunikation mangelt es an jeglicher erkennbarer theoretischer Fundierung; sie beschränken sich konkretistisch auf *Aufzählungen einzelner Komponenten* bzw. *Medien* der Wissenschaftskommunikation. Es fällt dabei u.a. auf, daß nicht wenige dieser Modelle zwar als *Systeme* betitelt werden, de facto jedoch *lineare Ketten* darstellen. Welche Elemente diese Modelle enthalten, hängt offensichtlich von der beruflichen Provenienz der jeweiligen Autoren ab: So betonen z.B. Autoren aus dem Bibliothekswesen die große Bedeutung von Bibliotheken, Büchern und Zeitschriften in der Papierform, sofern andere Trägermedien bzw. Kommunikationsformen überhaupt erwähnt werden; Informatiker fokussieren hingegen (wie zu erwarten) primär, wenn nicht ausschließlich, Computernetze und Datenbanksysteme.

In der Literatur zur Wissenschaftskommunikationsforschung finden sich ferner aus Formal-, Natur-, Ingenieurwissenschaften entlehnte Modelle, welche mithin auf Analogien beruhen, auf der Übernahme von Modellen aus erfolgreichen, "exakten" Wissenschaften (eine auch in anderen Gebieten durchaus übliche Praxis). Sie beschränken sich fast ausschließlich auf die Modellierung der quantitativen Entwicklung der Wissenschaftskommunikation bzw. einzelner ihrer Komponenten/Träger:

(a) *Physikalische Modelle der Informations-Diffusion* gehen z.B. davon aus, daß die Diffusion wissenschaftlicher und technischer Information analog zur *Diffusion von Hitze in festen Körpern* ist (Avramescu 1973) und daher das Fouriersche Gesetz der Wärmeleitung auf Information anwendbar sei. Dem Potential (der Temperatur) entspreche das Interesse der Leser (gemessen mittels Zitationen), der Leitfähigkeit des Materials die Zugänglichkeit der Information (abhängig von der Auflage der Zeitschrift, Sprache, Niveau und Stil des jeweiligen Artikels), der Diffusions-Raum bestehe aus den (durch Zitate/Referenzen verbundenen) Artikeln zu einem Thema (Avramescu 1975).

Der Wissenschaftshistoriker Derek J. de Solla Price 1974 (mit einer "gewissen prähistorischen Vergangenheit als Physiker", a.a.O., 9) vergleicht metaphorisch Wissenschaft mit Gas, d.h. die von ihm entwickelte Methode der quantitativen Wissenschaftsforschung mit jener der Thermodynamik, bei der das Verhalten eines Gases unter verschiedenen Druck- und Temperaturbedingungen diskutiert wird: "Bleibt man bei dieser Metapher, so beschäftigt sich mein erster Vortrag mit dem Volumen der Wissenschaft, der zweite mit der Geschwindigkeitsverteilung ihrer Moleküle, der dritte mit den Wechselwirkungen und der vierte mit der Ableitung der politischen und sozialen Eigenschaften dieses Gases." (a.a.O., 10f.)

(b) *Technische Modelle der Informations-Transmission (Sender-Botschaft-Empfänger-Modelle)* beruhen auf der mathematischen Informationstheorie von Shannon/Weaver, welche ausdrücklich nicht zur Untersuchung semantischer Information entwickelt wurde und daher meist "zweckentfremdet" herangezogen wird. Dabei wird meist eine Konnotation dieser Modelle übersehen, nämlich "the military idea of authoritative, directive and unidirectional transmission of orders." (Le Coadic 1987, 146)

(c) In der Literatur finden sich zahlreiche Varianten *biologischer Modelle* der Informations-Ausbreitung mit unterschiedlicher Komplexität:

Bei einfachen "*Infektions*"modellen wird eine formale Analogie gezogen zwischen der Ausbreitung von sog. *Erkältungen* (z.B. Schnupfen) und der Ausbreitung von Information in einer Population wissenschaftlicher Forscher; dabei wird gewöhnlich die direkte persönliche Kommunikation (und nicht die geschriebene Kommunikation) fokussiert.

Goffman/Warren 1980 stellen zwei- bis vierstufige biomedizinische Modelle der Übertragung ansteckender Krankheiten vor. Bei diversen Tropenkrankheiten sind drei- oder vierstufige Übertragungsprozesse zu beobachten, zur mathematischen Modellierung ihrer Ausbreitung wurden entsprechende Modelle entwickelt: Parasiten benötigen einen *temporären Zwischenwirt* zu ihrer Entwicklung bzw. Übertragung. Wissenschaftliche Zeitschriften werden so in Analogie zur Funktion der *Moskitofliege* bei der Ausbreitung der Malaria oder von *Wasserschnecken* bei der Weiterentwicklung der Schistosoma (Bilharzia, Saugwürmer), den Erregern der Bilharziose (Schistosomiasis) gesehen.

Gemeinsam haben die bisher skizzierten formalen Modelle, daß sie in der Regel bloß Formeln für quantitative Entwicklungen bereitstellen (z.B. Wachstum an Zeitschriften), für weiterführende inhaltlich-pragmatische Fragestellungen jedoch kaum geeignet sind.

(d) Neben Analogien aus Naturwissenschaft und Technik finden sich in der Wissenschaftskommunikationsforschung auch *ökonomische Analogien*. Beniger 1988 zieht die Analogie *Zitation = Geld*. Beide werden von ihm als generalisierte Austauschmedien im Sinne Talcott Parsons verstanden: "Both money and citation constitute symbolic systems that translate status across social contexts." (a.a.O., 24) Der Autor kritisiert insbesondere die gängigen *Einweg-Modelle* der Informationsflüsse: die (von Beniger befürchtete) moderne "*Kontrollkrise*" der Wissenschaften beruhe auf der üblichen impliziten Annahme, "that science primarily consists - at its most macro level - of a *one-way informational flow*: knowledge is created, processed or refined, communicated and utilized, possible to create still more knowledge. Informed by this model, much computerization of information systems slights the *reciprocal or feedback signals* by which scientific outputs are controlled. Such feed back, perhaps most familiar in the form of scientific citations but also as reputations of journals, editorial decisions, and a wide range of other such signals, does not represent knowledge produced but does confer status and authority differentially upon knowledge producers" (a.a.O., 22f.; Herv.G.F.) Allerdings ist aus pragmatischer Perspektive auch

Status-Wissen Wissen: zu wissen, wer in einem bestimmten Feld mächtig ist, ist höchst handlungsrelevant.

Auch eine Reihe anderer Autoren betont die soziale Differenzierung nach Status und Autorität in Wissenschaft und Wissenschaftskommunikation. Sie unterscheiden sich grundlegend in der Bewertung und der Zuschreibung der Ursachen dieser sozialer Disparitäten. Während Autoren, die eher den Bibliothekswissenschaften und der Wissenschaftssciometrie (insbesondere naturwissenschaftlicher Provenienz) zuzurechnen sind, diese Statusdifferenzen oft unproblematisiert als Ausdruck der Unterschiede in der *Qualität* wissenschaftlicher Arbeiten ansehen - und nicht selten Resonanz (Zitationshäufigkeit) und Qualität einer Arbeit gleichsetzen, sehen Autoren, die im Spannungsfeld von Epistemologie und Sozialwissenschaften zu verorten sind, soziale Disparitäten bzw. Machtstrukturen in den Wissenschaften: Bekanntheit von Autoren muß nicht unbedingt Ausdruck der wissenschaftlichen Qualität ihrer Publikationen sein. Konzepte, welche auch den Zusammenhang zwischen Macht und Information thematisieren, sollen im folgenden sehr verkürzt und stichwortartig skizziert werden.

3 Macht und Information: Wissenschaften als soziale Handlungsfelder

3.1 Etablierte und Außenseiter: Wissenschaften als soziale Figurationen (Elias)

Der deutsche Soziologe und Kulturphilosoph Norbert Elias betont in seinem Werk die wechselseitige Abhängigkeit (Interdependenz) der Menschen: Sie bilden Figurationen, dynamische Beziehungsgeflechte, metaphorisch vergleichbar mit den - allerdings noch zu statischen - Konstellationen von Schachfiguren, oder den ständig wechselnden Konstellationen von Gesellschaftstänzen (z.B. Quadrille). Auch Wissenschaften sind unter prozeß- bzw. figurationssoziologischer Betrachtung Netzwerke, Beziehungsgeflechte, Figurationen von Menschen, welche (z.T. freiwillig, zGtl. ohne ihr Wollen) miteinander *verknüpft* sind, wechselweise in vielfältiger, vielschichtiger und vielfach undurchschaubarer Weise - nicht zuletzt aufgrund von Arbeitsteilung bzw. Funktionsdifferenzierung - voneinander *abhängig* sind: Miteinander verstrickte Menschen bzw. Menschengruppen stehen hinter den Begriffen, Theorien, Forschungsdesigns und -resultaten.

Macht ist nach Norbert Elias (1984) kein Ding, kein Sonderproblem etwa einer speziellen Soziologie, sondern eine Struktureigentümlichkeit aller sozialen Beziehungen. Die Quelle von Macht besteht in der Kontrolle über (Handlungs-)Ressourcen, die andere benötigen. Eine wichtige Grundfiguration ist daher die zwischen Etablierten und Außenseitern. Auch in den Wissenschaften lassen sich zahlreiche Insider-Outsider-Figurationen feststellen: So vollzieht sich z.B. der wissenschaftliche Fortschritt in einer Dialektik von *wissenschaftlichen Establishments* und *wissenschaftlichen Außenseitern*. Die Innovationen kommen meist von den Outsidern, während sich die Establishments oft mit der "normalen Wissenschaft" im Sinne von T. S. Kuhn und mit der Kodifizierung von Wissen begnügen. Ein großer Teil der heute, posthum berühmten und hochgeehrten Philosophen und Wissenschaftler waren zur ihren Lebzeiten unbeachtete, ja oft verlachte und verspottete Außenseiter - und mußten zu ihrer Zeit oft für ihre "vorzeitigen" (Bloch), das "Wahre" der Diskurse jener Epochen überschreitenden (Canguilhem, Foucault) Konzepte, Erfindungen bzw. Entdeckungen mit der Ausgrenzung aus den damaligen wissenschaftlichen Diskursen büßen.

Norbert Elias hat entgegen der etablierten Wissenschaftstheorie im Singular eine Theorie der Wissenschaften im Plural entwickelt (vgl. zur Einführung Fröhlich 1991). Er ortet auch innerhalb des Gesamtgeflechts der Wissenschaften ungerechtfertigte Machthierarchien - wenn etwa die (klass.) Physik als Vorbild für alle anderen Wissenschaften dargestellt wird, bzw. Mathematisierung als das Wissenschaftskriterium schlechthin. Demgegenüber vertritt und verfährt Elias die relative Autonomie der einzelnen Wissenschaften.

3.2 Das symbolische Kapital der Reputation: Wissenschaften als Konkurrenzfelder (Bourdieu)

Der französische Sozialwissenschaftler und Epistemologe Pierre Bourdieu stellt die soziale Welt in Form eines *mehrdimensionalen Raumes* dar: Die Akteure oder Gruppen von Akteuren sind demnach anhand ihrer relativen Stellung innerhalb dieses Raumes definiert, und zwar aufgrund

(nach Volumen und Struktur im Zeitverlauf) unterschiedlicher Handlungsressourcen (Kapitalia). Dieser Raum läßt sich auch als *Kräftefeld* beschreiben, d.h. "als ein Ensemble objektiver Kräfteverhältnisse, die allen in das Feld Eintretenden gegenüber sich als Zwang auferlegen." (Bourdieu 1985, 10)

Die einzelnen Felder des sozialen Raumes sind "historisch konstituierte Spielräume mit ihren spezifischen Institutionen und je eigenen Funktionsgesetzen" (Bourdieu 1992, 111). Sie sind nicht nur *Gravitationsfelder* (a.a.O., 72), sondern auch "Kampffelder, auf denen um Wahrung oder Veränderung der Kräfteverhältnisse gerungen wird" (Bourdieu 1985, 74). Die Felder "bedürfen" also handelnder Menschen: *Illusio*, die ökonomische und psychische Besetzung des jeweiligen Spiels, bzw. Interesse, sind zugleich Voraussetzung ("insofern es 'die Leute antreibt', sie laufen, konkurrieren, kämpfen läßt", Bourdieu 1992, 112) und Produkt des funktionierenden Feldes.

Kapital (im Sinne akkumulierter Arbeit, fremder wie eigener) stellt "Verfüugungsmacht im Rahmen eines Feldes" dar und gleicht "*Trümpfen in einem Kartenspiel*" (Bourdieu 1985, 10). Innerhalb der einzelnen, relativ autonomen Felder sind jeweils verschiedene Sorten von Kapital in Kurs. Bourdieu unterscheidet neben dem ökonomischen Kapital kulturelles und soziales Kapital sowie symbolisches Kapital als wahrgenommene und anerkannte Form dieser drei Kapitalsorten (vgl. zur Einführung Fröhlich 1994): Bourdieu differenziert drei Formen des *Kulturkapitals*: *einverleibtes*, d.h. körpergebundenes (Bildungs-)Kapital im Sinne verinnerlichter, dauerhafter Dispositionen bzw. Fertigkeiten (z.B. wissenschaftliches Wissen, wissenschaftlich relevante Fertigkeiten im Sinne von "tacit knowledge" (Polanyi)); *vergegenständlichtes* Kulturkapital (z.B. Bücher, Maschinen) - ihr Gebrauch erfordert einverleibtes Kulturkapital; *institutionalisiertes* Kulturkapital in Form von Bildungstiteln. Das *Sozialkapital* ist die Gesamtheit der Ressourcen aufgrund der Zugehörigkeit zu Gruppen, Beziehungsnetzen. Aufbau und Reproduktion dieses Beziehungs- bzw. Verpflichtungskapitals erfordert fortwährend Beziehungsarbeit (in den Wissenschaften z.B.: Zitationen, wohlwollende Rezensionen, small talk auf Kongressen, Übersendung von Sonderdrucken). *Symbolisches Kapital* gründet auf Bekanntheit und Anerkennung (Ansehen, Prestige, Reputation), auf der Abhebung, der *Distinktion* von anderen; man könnte es, so sei hinzugefügt, auch als höchste Form des Sozialkapitals bezeichnen.

Auch die *Wissenschaften* sind in Bourdieus Konzeption Felder - auch hier geht es um die *Akkumulation von Kapital*. Allerdings geht es in den Wissenschaften vordergründig nicht um die Akkumulation von materiellem Kapital, sondern v.a. um die Anhäufung von *symbolischem Kapital* (Reputation, Ehre, Prestige, Distinktion, anerkannte Originalität), untrennbar verknüpft mit dem Kampf um *wissenschaftliche Glaubwürdigkeit*: "As a system of objective relations between positions already won (in previous struggles), the scientific field is the locus of a competitive struggle, in which the *specific* issue at stake is the monopoly of *scientific authority*, defined inseparably as technical capacity and social power, or, to put it another way, the monopoly of scientific competence, in the sense of a particular agent's socially recognised capacity to speak and act legitimately (i.e. in an authorised and authoritative way) in scientific matters." (Bourdieu 1975, 19)

Spezifisch am wissenschaftlichen (wie am künstlerischen) Feld ist es, daß *Konkurrenten* die Konsumenten und Kritiker der eigenen Produkte sind - und umgekehrt. Die gegenseitigen Kontrolle der Konkurrenten (Polanyi) fördere, zumindest in den Naturwissenschaften, die Erkenntnis bzw. Vernunft. Fortschritte in den Sozialwissenschaften erhofft sich Bourdieu aus einer Förderung der wissenschaftlichen Kritik, insbesondere *transitiver Kritik* (Polanyi) statt paarweiser quasi-ritualisierter Ignorierung, Bewunderung oder Befehdung (Transitivität bedeutet hier in vereinfachter Form: A kritisiert B, B kritisiert C, C kritisiert A).

3.3 Die Bevorteilung der Bekannten ("the more, the more"): der "Matthäus-Effekt" (Merton)

"Denn jene die haben, denen wird gegeben werden; jene die nicht haben, wird sogar das noch genommen werden." (Matthäus 25,14-30: Gleichnis vom anvertrauten Geld)

Der nordamerikanische Wissenschaftsforscher Robert K. Merton hat sich mit verschiedenen (zumindest auf den ersten Blick) irrationalen bzw. dysfunktionalen Prozessen in der wissenschaftlichen Kommunikation befaßt. In seiner Untersuchung des (von ihm so etikettierten) "Matthäus-Effekts" thematisiert er die "*Ungerechtigkeit*" des Wissenschaftssystems bezüglich der Belohnung wissenschaftlicher Leistungen. Der "Matthäus-Effekt" beruht auf sozialen Disparitäten und ver-

stärkt diese, z.B.: (a) Wenn zwei Wissenschaftler zusammen eine Untersuchung publizieren, ein bereits bekannter bzw. "reputierter" und ein weniger bekannter, kommt fast alle Aufmerksamkeit, kommen fast alle Belohnungen (z.B. Ehrungen, Einladungen, Publikationsangebote, Forschungsgelder) dem bereits bekannten zu; (b) wenn zwei Wissenschaftler unabhängig voneinander eine ähnliche Entdeckung machen, fallen die Lorbeeren dafür ebenfalls fast ausschließlich dem bekannteren der beiden zu.

Der Matthäus-Effekt beschränkt sich nicht nur auf einzelne Akteure; auch bei Institutionen (z.B. "renommierte" US-Universität vs. weniger "renommierte") sind solche kumulativen Vorteils Effekte zu beobachten, welche wiederum auf ihre Mitglieder zurückwirken: Wissenschaftler renommierter Institutionen sind gegenüber Wissenschaftlern aus weniger bekannten Einrichtungen bei qualitativer annähernd gleicher Forschungsleistung bevorteilt.

Merton stützte sich auf unverdächtige Zeugen, auf Nobelpreisträger, also *bevorzugte* Wissenschaftler; Ressentiments waren sohin auszuschließen. Diese Nutznießer des Matthäus-Effekts stellten verwundert fest, "daß bekannte Wissenschaftler für ihre Arbeiten unverhältnismäßig viel Anerkennung finden, während relativ unbekannten Wissenschaftlern für vergleichbare Arbeiten unverhältnismäßig wenig Aufmerksamkeit zuteil wird." (Merton 1985, 152).

Merton fokussiert als Strukturfunktionalist die Funktionen der Teile zur Aufrechterhaltung der Gesamtstruktur. Die Funktion solcher dem Leistungsprinzip anscheinend widersprechender Gratifikationsmechanismen ist demnach: Berühmte Wissenschaftler bleiben leichter im Gedächtnis haften, sie fördern die "visibility", d.h. die "Sichtbarkeit" von Theorien. Offensichtlich erscheint Merton auch in den Wissenschaften *Informationsreduktion mittels Personalisierung* als unvermeidlich, nicht zuletzt angesichts der - die einzelnen Wissenschaftler "entmutigenden" - wissenschaftlichen Informationsexplosion. Mertons Prognose aus den 60er Jahren: Aufgrund der Publikationsflut müsse sich der "Matthäus-Effekt" noch beträchtlich verstärken, da die Wissenschaftler "angesichts der Schwierigkeiten, die bedeutenden Arbeiten auf ihrem Gebiet auszumachen, nach äußeren Anhaltspunkten dafür suchen, welchen Arbeiten sie ihre Aufmerksamkeit widmen sollen." (a.a.O., 159)

Sein in der bekannten (sic!) naturwissenschaftlichen Zeitschrift "Science" veröffentlichtes Paper (Merton 1968) zog zahlreiche Nachfolgestudien in den verschiedensten Bereichen nach sich. Merton (1988) zog nach 20 Jahren selbst Bilanz und konnte zeigen, daß sich sein Konzept vielfach bewährt hat, nicht nur in der Wissenschaftsforschung, sondern auch auf anderen Gebieten.

3.4 Betrug und Täuschung in den Wissenschaften

Zahlreiche Untersuchungen und Gerichtsurteile weisen eine große Zahl von eindeutig belegten Fällen von *Betrug und Täuschung* in den Wissenschaften nach, nicht selten auch in renommiertesten Institutionen (z.B. Harvard University, MIT), vgl. Broad/Wade (1984). Nach Ansicht der Autoren ist eines der wichtigsten Ergebnisse ihrer Studie, daß *das etablierte wissenschaftliche Publikationswesen und die etablierten Mechanismen der Wissenschaftskommunikation keineswegs ihren selbsternannten Ansprüchen genügen. Sie haben v.a. kaum Funktionstüchtigkeit bezüglich des Aufdeckens von Betrug in den Wissenschaften gezeigt.* Nur wenige dieser Fälle "devianten" wissenschaftlichen Verhaltens konnte durch die etablierten Kontrollmechanismen der Wissenschaftskommunikation (v.a.: Begutachtung durch anonyme Referees) aufgedeckt werden. Die bisher eruierten Fälle wurden in der Regel aufgrund von Interaktionsprozessen abseits der etablierten formellen Wissenschaftskommunikation aufgedeckt (v.a. persönliche Denunziation). Meist wurde diesen Anzeigen lange Zeit keine Beachtung geschenkt bzw. ihre Vertuschung versucht. Auch wissenschaftliches Alltagshandeln scheint mithin primär auf *Vertrauen* (Coleman, Luhmann) und weniger auf "organisiertem Skeptizismus" (Merton) zu beruhen.

3.5 Von der Fabrikation der Erkenntnis zur Wissenschaft als Rhetorik

Die Fabrikation der Erkenntnis ist, so das Resultat der Feldforschungen von Karin Knorr-Cetina (1984) in naturwissenschaftlichen Laboratorien, selbst in den "harten", "strengen" Naturwissenschaften ein Prozeß des Probierens, Bastelns, "Stolperns", zufälliger Entdeckungen, einer "gelegentlichgetriebenen Erfolgslogik" auf der Basis von "local knowledge". Massiv abweichend vom tatsächlichen Forschungsprozeß, wird dieser in den Veröffentlichungen als stringenter, deduktiv

abgeleiteter, universalistischer Prozeß dargestellt: Bei der Publikation geht es um Entpersönlichung, um die Inszenierung von Relevanz, die "literarische Konstruktion wissenschaftlicher Rationalität" (a.a.O., 200). Dabei verfolgen die Naturwissenschaftler u.a. folgende (aufgrund der Konkurrenzverhältnisse verständliche) Strategie: sie publizieren (nur) so viel wie nötig, daß ihr Claim (ihr Anspruch auf Priorität der Entdeckung, Erfindung) gewahrt werden kann, d.h. so wenig wie möglich, um konkurrierenden Forschergruppen die rasche Replikation und Fortführung der Untersuchungen und Überholung des eigene Forscherteams zu erschweren. Auch innerhalb der Forschungslabors versuchen Forscher, Informationsvorsprünge durch Geheimhaltung, Informationsblockaden zu schützen.

Diese Betrachtung der Wissenschaftskommunikation als *Rhetorik* ist ein in den letzten Jahren äußerst expandierender Forschungsbereich (vgl. z.B. Simons 1989). Ihre Anhänger gehen - in Abhebung von philosophischen Begründungsfundamentalismen und sonstigen objektivistischen Orthodoxien in den verschiedenen Disziplinen (Simons 1989, X) davon aus, daß Wissenschaftler sich rhetorisch verhalten: "rhetoric is the form that discourse takes when it goes public .. that is, when it has been geared to an audience, readied for an occasion, adapted to its end... Rhetoric is thus not 'pure' information-giving, 'pure' logic, .. though it need not be false to fact, illogical... Rhetoric is thus a pragmatic art; its functions those of *symbolic inducement*.. The rhetor, said Burke, exploits the 'resources of ambiguity in language'" (a.a.O., 2f., Herv.G.F.).

4 Inhärente Mehrwerte der Wissenschaftskommunikation

Rainer Kuhlen (1991) versteht Informationswissenschaft als Theorie zur Erzeugung informationeller Mehrwerte. In der deutschsprachigen Telekommunikation hat sich bekanntlich der Begriff "Mehrwert" (als Übersetzung von "value-added") v.a. für Dienstleistungen eingebürgert, die über bloße Netzfunktionen hinausgehen (schon die telefonische Zeitansage kann als Mehrwertdienst verstanden werden). Daneben finden sich in der informationswissenschaftlichen Literatur verschiedene weitere Typen informationeller Mehrwerte bzw. Mehrwertbildung (vgl. ebenfalls Kuhlen 1991): der größere Informationswert elektronischer Medien gegenüber konventionellen, inhärente Mehreffekte (mittels Verbesserungen einzelner Komponenten bereits existierender Systeme oder einer systematischen Verbesserung der Gesamtsystemleistung), Mehreffekte durch Agglomeration (z.B. Universalhosts, Gateways) und durch Integration (z.B. Multi-Media).

Der Wissenschaftstheoretiker Erhard Oeser (1986) begreift Wissenschaft als *Informationssystem*. Er faßt die drei Wissenschaftsbegriffe (a) der wissenschaftlichen Erkenntnisprodukte (Aussagensysteme), (b) der methodisch organisierten Tätigkeit und (c) der Produzenten von Wissenschaft (Wissenschaftler und wissenschaftliche Institutionen) unter dem Begriff des "Informationssystems" zusammen: "Unter dem Begriff 'Informationssystem' wird daher nicht nur die technische Anlage verstanden, sondern eine bestimmte funktionale Eigenschaft, die auch dem abstrakten System 'Wissenschaft' zukommt, nämlich die Eigenschaft, Kommunikationsprozesse zu organisieren." (Oeser 1986, 242)

In heuristischer Absicht sollen daher im folgenden weniger Mehrwerte einzelner wissenschaftlicher Informationen, Informationstypen, Texte und sonstiger Darstellungen untersucht werden, sondern die *inhärenten Mehrwerte* der Wissenschaftskommunikation "an sich", aufgrund ihrer im Vergleich zu den Kommunikationsstrukturen anderer Felder spezifischen strukturellen Merkmale. Als Mehrwert der Wissenschaftskommunikation könnten diese Funktionen bzw. Prozesse deshalb bezeichnet werden, weil diese - sofern sie gelingen - den wissenschaftlichen Informationen Wert zufügen. Zum inhärenten (potentiellen) *Mehrwert* (besser: Nutzen) der Wissenschaftskommunikation könnten v.a. folgende in der einschlägigen Literatur angeführte positive Funktionen der Wissenschaftskommunikation gezählt werden: (a) Stimulation von Ideen, Quelle von Motivation, Bestärkung, in eine bestimmte Richtung Zeit, Energie, seinen "Ruf" zu investieren, m.a.W.: Orientierung, d.h. sich am laufenden zu halten, "was angesagt", überhaupt als Forschungsthema zugelassen ist; (b) Vermeidung von unnötigen Mehrfacherfindungen, Synergieeffekte, zugleich Verschärfung von *Konkurrenz*, (c) Förderung argumentativer Absicherung einerseits, von *Kritik* andererseits, bzw. "Evaluation"/Qualitätskontrolle/Selektion.

Mehrwertmindernd, d.h. als Kosten dieser Formen der sozialen Kontrolle könnten angesehen werden: (a) willkürlich-selektive, konvergente Informationsaufnahme, d.h. innovationshemmender

Konformismus bei der Auswahl von Forschungsthemen, verwendeten Theorien, Modellen, Methoden, (b) die Anheizung der Publikationsexplosion, "Rauschen" aufgrund primär quantitativer Bewertungskriterien ("publish or perish"), (c) "Informationsverdrossenheit" und (unproduktive) inhaltliche Redundanz aufgrund der Publikationsüberflutung, (d) die leistungsfeindliche "Ungerechtigkeit" des Matthäus-Effekts, (e) mangelhafte Funktionstüchtigkeit bei der Decouvrierung von Betrug und Täuschung.

Bei der Darstellung der positiven Funktionen der Wissenschaftskommunikation wird in der Literatur offensichtlich meist eine *Harmonie der Interessen* unterstellt und übersehen, daß - wie Information generell - Wert bzw. Mehrwert von Information/Kommunikation nur *systemrelativ* (bzw. gruppen-/subjektbezogen) bestimmbar ist: *Es gibt keinen perspektivenfreien Mehrwert der Wissenschaftskommunikation*. An konfligierenden Perspektiven könnten u.a. unterschieden werden: der (fiktive) Standpunkt der Gesamt-Gesellschaft (??), die Perspektiven "wissenschaftsexterner" Subsysteme (Wirtschaft, Politik), des Wissenschaftssystems insgesamt, einzelner Disziplinen, Schulen/ Paradigmen/communities, Universitäten, Institute etc., von Statusgruppen von Wissenschaftlern bzw. Wissenschaftler/innen je nach Status bzw. je nach Sachposition, v.a. nach dem vertretenen wissenschaftstheoretischen Standpunkt. Gleichzeitig wird meist relativ unproblematisiert die Funktionstüchtigkeit des derzeitigen Systems der Wissenschaftskommunikation unterstellt. Davon, insondere von einem "free flow of information" und transiter Kritik kann allerdings derzeit nur sehr bedingt ausgegangen werden. Die innovativen, stimulierenden, synergetischen etc. Potentiale frei fließender Kommunikation und Kritik werden z.Z. - so könnte Kapitel 3 zusammengefaßt werden - allenfalls partiell realisiert.

Eine *konflikttheoretische* Dimension des Mehrwerts könnte im Gefolge des oben skizzierten Kapitalkonzepts Pierre Bourdieus als Distinktionswert, als *symbolischer Mehrwert* gefaßt werden. Nach diesem (mit den angeführten Konzepten von Elias und Merton integrierbaren) Konzept könnte als Mehrwert der Wissenschaftskommunikation *das von Individuen, Gruppen, Institutionen akkumulierte "symbolische Kapital", ihr errungener Kredit auf wissenschaftliche Glaubwürdigkeit* bezeichnet werden. Diese Handlungsressourcen sind ungleich verteilt, und (s.o.) nicht notwendigerweise ausschließlich leistungskonform: wo (insbes. soziales bzw. symbolisches) Kapital bereits ist, kommt leicht neues dazu.

Diese Skizze ist selbstverständlich *zu grob*. Es müßten Wert- bzw. Mehrwerddimensionen (Erkenntniswert/Handlungswert/symbolischer Wert) und Ebenen bzw. Dimensionen (Medien, Situationen) der Wissenschaftskommunikation differenziert werden, v.a. die unterschiedlichen Funktionen verschiedener Formen der Wissenschaftskommunikation (z.B. informelle Forschungskommunikation vs. formal kontrollierte Wissenschaftskommunikation: erstere stimuliert Ideen, erfüllt auch erste Filterfunktionen, die Funktion zweiterer ist weniger die Förderung, denn die Kontrolle der Wissenschaften).

Dabei sollte die Bedeutung *ungeplanter* Kommunikations- bzw. Informationsprozesse berücksichtigt werden. Niklas Luhmann (1974) schlägt die *Förderung des Zufalls* vor: "Es kann kein zentrales, durch Entscheidung bewirktes Verteilen der relevanten Information eingerichtet werden, weil die Kenntnis des Bedarfs nicht zentralisiert werden kann. Und es kann, was weniger bekannt ist, auch nicht vorausgesetzt werden, daß der einzelne Forscher sich seine Informationen selbst beschafft, weil die Kenntnis des Bedarfs auch nicht individualisiert werden kann. *Sehr oft konturiert der Bedarf sich erst durch Informationen, die der einzelne "zufällig" erhält, sehr oft kommen die brauchbare, passenden oder diskrepanten, Einfälle anregenden, Lücken schließenden, Abstraktionsmöglichkeiten eröffnenden Informationen ungesucht an den einzelnen heran, und auf diese Form der Kommunikation kann nicht verzichtet werden.* Weder zentrales Zuteilen noch individuelles Suchen sind allein ausreichende Methoden. Es scheint vielmehr, daß in der Steuerungsweise des Systems *Spielraum für Zufälligkeiten* vorgesehen sein muß, *die eng genug streuen, um erwartbar wahrscheinlich Erfolge zu zeitigen. Es muß, mit anderen Worten, neben guten Suchchancen auch Beziehungen, Gruppen, Orte, Lektüre usw. geben, in denen man dicht genug anfallenden ungesuchten Informationen ausgesetzt ist.*" (a.a.O., 236; Herv.G.F.)

Des weiteren sind unterschiedliche inhärente Mehrwerte/Mehrwarterwartungen nach Disziplinen zu erwarten. Sicherlich hegen Wissenschaftler unterschiedlicher disziplinärer Provenienz *unterschiedliche Erwartungen* hinsichtlich des Mehrwerts von wissenschaftlichen Informationen: nicht wenige theoretische Sozialwissenschaftler bzw. Geisteswissenschaftler schätzen an Texten/

Autoren ihre produktive Mehrdeutigkeit, Mehrschichtigkeit, ihr assoziatives Anregungspotential, Transfer-, Kontextualisierungs-, Anregungs-, Unterhaltungswerte, produktive Redundanz (im Sinne paralleler Formulierungen in mehreren unterschiedlichen Sprachspielen/Bezugssystemen, "genealogische" Mehrwerte" (Ähnlichkeits-/Verwandtschaftsaufweise bezüglich Konzepte/ Theorien/Lösungsstrategien), Export/Import-Funktionen (transparadigmatische, transdisziplinäre Übersetzungswerte) - während Vertreter sog. strenger Disziplinen solche "vagen" Begriffe und "inkonsistenten" Formulierungen u.U. als "unwissenschaftlich" ablehnen. Allgemein gilt sicherlich, daß *kontextsensitive* Darstellungen (z. B. semantische Netze) erheblich größeren informationellen Mehrwert bieten als kontextarme, etwa in Form alphabetischer Reihungen. Informationeller Mehrwert ist mithin strukturell, kontextuell.

Doch sind auch kommunikations- und insofern mehrwertmindernde Widerstände der Wissenschaftler zu beobachten: Register ermöglichen z.B. auch die effizientere Kontrolle durch Konkurrenten, den rascheren Nachweis von Fehlern. Als Folge von Strategien zur Immunisierung gegenüber Kritik (Motto: "das Buch als Festung") nimmt - nach meinem subjektiven Eindruck - der Anteil der Bücher mit Registern ab, obwohl der erforderliche Aufwand dafür aufgrund von EDV-Unterstützung geringer geworden ist. Zu den Strategien zur Immunisierung von Kritik kann auch die Überziehung von Redezeit auf Kongressen gezählt werden (um die Diskussionszeit zu verringern), aber auch die möglichst unverständliche Formulierung von wissenschaftlichen Texten u.v.a.m. Die Verteidigungsstrategien der Wissenschaftler können sohin die Realisierung potentieller informationeller Mehrwerte verhindern.

5 Mehrwertrealisierung/-verteilung über Fachinformationssysteme und Computernetze?

Wie könnte der potentielle Mehrwert der Wissenschaftskommunikation über Fachinformationssysteme und Computernetze bzw. Mehrwertdienste realisiert werden? Wie könnten andererseits soziale Disparitäten gemindert, m.a. W.: die Verteilung des (symbolischen) Mehrwerts der Wissenschaftskommunikation leistungsgerechter organisiert werden?

In der neueren Literatur finden sich zu den Effekten der "*Telescience*", d.h. der Telematisierung der Wissenschaftskommunikation Äußerungen sowohl der Hoffnung als auch der Befürchtung. So gehen Aborn 1988 und Beniger 1988 davon aus, daß die Entwicklung der elektronischen Wissenschaftskommunikation an den Fundamenten der klassischen, formalen, kontrollierten Wissenschaftskommunikation rüttelte, als "distancing of researchers from the very process of science,... shift away from modes and norms that have characterized scientific communication in the past." (Aborn 1988, 11) Beniger 1988 diagnostiziert gar aufgrund der Ausbreitung der modernen Informationstechnologien in den Wissenschaften eine "Krise", eine "Kontrollkrise" der Wissenschaften: "*Telematics threatens global science.. (with) .. a crisis of control. Many involved with the computerization of information systems have predicted - some gleefully - a decline in the formal scientific paper, a blurring of the distinction between research notes and papers and between papers and the response to them by others, an increase in multiple authorship by scores of even hundreds who participate in a telematic discussion, and the decline of formal journals, editors, and the gatekeeping function more generally.*" (Beniger 1988, 26f.; Herv.G.F.)

Manche Autoren verbinden also v.a. mit dem "anarchistischen" Internet Hoffnungen hinsichtlich einer "Demokratisierung" der Wissenschaftskommunikation. Was heißt dies im vorliegenden Kontext? Neben der Dämpfung des (leistungsfeindlichen) Matthäus-Effekts könnte damit auch die Förderung von transistiver wissenschaftlicher Kritik gemeint sein, jenseits abgeschotteter "invisible communities" mit ihren exklusiven Informationsverteilern, "Zitationskartellen" und Gefälligkeitsrezensionen, die Verringerung der Chancenungleichheiten im Zugang zu wissenschaftlichen Handlungsressourcen und die Verbreitung nach der Qualität der Arbeit statt nach dem bloßen Bekanntheitsgrad ihrer Verfasser.

Die Verbilligung und daher massenhafte Zugänglichkeit von wissenschaftlichen Produktions- und Kommunikationstechnologien ist sicherlich potentiell demokratisierend. Allerdings zeigen erste Nutzerstudien, daß die Netze primär von jenen häufig und erfolgreich benutzt werden, die bereits persönliche Beziehungen zu anderen Forschern haben - d.h. jene, die bereits Sozial- bzw. Symbolkapital haben (face-to-face-Beziehungen von Kongressen her, invisible communities,

Zitationskartelle etc.), denen wird gegeben (rasche und kostengünstige Nutzung, Intensivierung dieser Beziehungen per elektronischem Wege über beliebige geographische Distanzen) - sohin wäre eher eine Verstärkung, denn eine Schwächung des Matthäus-Effekts zu prognostizieren.

Es sei hier die These vertreten, daß die Wirkung der FI-Systeme und Computernetze auf dem derzeitigen Stand der Informationstechnologien und insbesondere *-methodologien* (und einschlägiger Kompetenzen der Wissenschaftler) keine Entlastung, sondern eine weitere *Verstärkung der Flut (redundanter) Informationen* mit sich bringt (und daher eine Zunahme der Informationsverdrossenheit), nicht zuletzt aufgrund der besserer Sichtbarkeit der Publikationsflut. Erhard Oeser (1986) befürchtet, daß "die Produktion von nicht-relevanten Informationen steigt, je wirkungsvoller und komfortabler die Informationskanäle werden" (a.a.O., 254) und fokussiert die Funktion der Wissenschaft als Informationsumwandlungs- und -vernichtungsmaschinerie: Man müßte in die modernen Informationssysteme auch "die Möglichkeit des Ignorierens oder Vergessens von Informationen einbauen." (a.a.O., 254)

Um die Potentiale der FI-Systeme und Computernetze auszubauen und die verschiedenen Strategien informationeller Mehrwertbildung (s. Kuhlen 1991) konsequent zu nutzen, kann nicht auf die Eigendynamik der Informationstechnologien vertraut werden. Es wären institutionelle, wissenschaftspolitische Reformen erforderlich, im Bereich der wissenschaftlichen Forschung, Lehre, Publikation, Fachinformation. Reformen zur *verbesserten Nutzung* der Potentiale der Netze und FI-Systeme müßten u.a. folgende Schritte umfassen:

(a) Methoden zur systematischen *Informationsgewinnung, -reduktion und -verdichtung* sowie zur *Erzeugung/Nutzung informationeller Mehrwerte* sollten forciert weiterentwickelt werden und Eingang in alle Studiengänge und die Fortbildung der Wissenschaftler/innen finden. Der erhöht rationale und rationelle Umgang mit großen Informationsmengen, etwa über value-added network services, könnte zu einer Förderung der Chancengleichheit hinsichtlich der Nutzung wissenschaftlicher Handlungsressourcen beitragen.

(b) Die Qualität der Datenbanksysteme selbst könnte u.a. durch ein "*Lernen*" der Systeme durch Fehlereliminierung, Bewertung, Querverweise *durch die Nutzer* erhöht werden. Vorstellbar wären z.B. die Belohnung von Benutzern bei Fehlermeldungen durch kostenlose Recherchezeiten, die Vergabe eines begrenzten Punktekongingents je Nutzer (Plus- und Minuspunkte) zur Bewertung von Publikationen, die Einrichtungen eigener Kommentarfiles zu den einzelnen Dokumenten, Vermerkung von Querverweisen, Einrichtung von links zu anderen Datenbasen.

(c) Die *Aufwertung von intersubjektiv nachprüfbarer Übersichtsarbeit* (review-, state of the art-, clearing-house-Aktivitäten) ist unverzichtbar. Östliche (Michailow et al.) wie westliche (z.B. Refinetti 1989) Informationsexperten fordern die Etablierung von "Wissenschaftsinformatoren" bzw. von wissenschaftlichen Informationsmanagern: "A whole class of information managers is necessary to perform the highest function in the progress of knowledge - namely, the integration of disconnected data into a coherent whole" (Refinetti 1989, 584). Eine solche Integrationsarbeit und Kontextualisierung erfordert jedoch v.a. *theoretische* Anstrengungen: Begriffs-, Hypothesen-, Theorienbildung können wissenschaftstheoretisch als Stufen der Informationsverdichtung verstanden werden (Oeser 1976).

(d) Unser derzeitiges Wissenschaftssystem ist primär ein *Publikationssystem* und kein optimales Kommunikationssystem: Die Forscher sammeln mit ihren Publikationen symbolisches Kapital, Punkte auf ihren Bewertungslisten. Die zahlreichen Strategien der *Immunisierung vor Kritik* und der *Informationsblockade* müßten mit einer neuen *wissenschaftlichen Informations- und Kommunikationsethik* entgegnet, der Zwang zur Quantität im Sinne von "publish or perish" sowie der Matthäus-Effekt sollten durch neue *Bewertungs- bzw. Belohnungskriterien und -strukturen* der wissenschaftlichen Communities gemildert werden. Doch die Chancen zur Durchsetzung bzw. Realisierung solcher Reformen sind nicht allzu optimistisch zu beurteilen. Es ist zudem fraglich, ob eine gemeinsame, objektive Position hergestellt werden kann (etwa ein gemeinsames Interesse wie das an "herrschaftsfreier Kommunikation" im Sinne von Habermas), und wie mit den konfligierenden Mehrwert-Perspektiven umgegangen werden soll; es besteht die Gefahr, daß sie bloß als Störvariablen angesehen werden - und nicht als "objektive Realität von Perspektiven" (G.H. Mead 1969, 213).

Literatur

- Aborn, M.** (Ed., 1988): *Telescience: Scientific Communication in the Information Age. The Annals of the American Academy of Political and Social Science* 495; Preface: 10-13
- Avramescu, A.** (1973): Space Model of Science Diffusion. *Studii Cercet. Document* 15 (3)
- ders.** (1975): Modelling Scientific Information Transfer. *International Forum on Information and Documentation* 1 (1)
- Beniger, J.R.** (1988): Information Society and Global Science. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science* 495, 14-28
- Bourdieu, P.** (1975): The specificity of the scientific field and the social conditions of the progress of reason. *Social Science Information* 14 (6), 19-47
- ders.** (1985): Sozialer Raum und "Klassen". *Lecon sur la lecon*. Ffm
- ders.** (1992): Rede und Antwort. Ffm
- Broad, N./Wade, W.** (1984): *Betrug und Täuschung in der Wissenschaft*. Basel etc.
- Cole, J.R./Cole, S.** (1973): *Social Stratification in Science*. Chicago
- Coleman, J. S.** (1982): Systems of Trust. *Angewandte Sozialforschung* 10(3), 277-299
- Elias, N.** (1982): Scientific Establishments und Hierarchies, in: ders. et al. (Hg.): *Sociology of Science*. Dordrecht etc.
- ders.** (1984): Knowledge and Power (Interview mit Peter Ludes), in: Stehr, N./Meja, V. (Hg.): *Society and Knowledge*. New Brunswick/London, 251-291
- Fröhlich, G.** (1991): "Inseln zuverlässigen Wissens im Ozean menschlichen Nichtwissens". Zur Theorie der Wissenschaften bei Norbert Elias, in: Kuzmics, H./Mörth, I. (Hg.): *Der unendliche Prozeß der Zivilisation*. Ffm/N.Y., 95-111
- ders.** (1994): Kapital, Habitus, Feld, Symbol. Grundbegriffe der Kulturtheorie Pierre Bourdieus, in: Mörth, I./Fröhlich, G. (Hg.): *Das symbolische Kapital der Lebensstile*. Ffm/ N.Y., 31-54
- Foucault, M.** (1974a): *Die Ordnung des Diskurses*. München
- Goffman, W./Warren, K.S.** (1980): *Scientific Information Systems and the Principle of Selectivity*. N.Y.
- Knorr-Cetina, K.** (1984): *Die Fabrikation der Erkenntnis*. Ffm.
- Koller, P.** (1985): Wissenschaft als kollektiver Prozeß, in: Freisitzer et al. (Hg.): *Tradition und Herausforderung*, Graz, 390-407
- Kuhlen, R.** (1991) Zur Theorie informationeller Mehrwerte, in: Killenberg, H. et al. (Hg.): *Wissensbasierte Informationssysteme und Informationsmanagement: Proceedings des 2. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft*. Konstanz, 26-39
- Le Coadic, Y.F.** (1987): Modelling the communication, distribution, transmission or transfer of scientific information. *Journal of Information Science* 13, 143-148
- Luhmann, N.** (1974): Selbststeuerung der Wissenschaft, in ders.: *Soziologische Aufklärung*, Opladen, 232-252
- ders.** (1989): Vertrauen. Ein Mechanismus der Reduktion sozialer Komplexität. Stgt.

- Mead, G. H.** (1969): Philosophie der Sozialität. Ffm
- Merton, R.K.** (1968): The Matthew Effect in Science. *Science* 159 (3810), 56-83
- ders.** (1985): Entwicklung und Wandel von Forschungsinteressen. Ffm
- ders.** (1988): The Matthew Effect in Science, II. Cumulative Advantage and the Symbolism of Scientific Property. *ISIS* 79, 606-623
- Michailow, A.I. et al.** (1970): Osnowy informatiki. Grundlagen der wissenschaftlichen Dokumentation und Information. Köln
- Oeser, E.** (1976): Wissenschaft und Information. Wien/München (3 Bde.)
- ders.** (1986): Der Informationsbegriff in der Philosophie und in der Wissenschaftstheorie, in: Folberth, O.G./Hackel, C. (Hg.): Der Informationsbegriff in Technik und Wissenschaft. München/Wien, 231- 256
- Polanyi, M.** (1985): Implizites Wissen. Ffm
- Price, Derek J. de Solla** (1974): Little Science, Big Science. Ffm
- Refinetti, R.** (1989): Information processing as a central issue in philosophy of science. *Information Processing and Mangement* 25 (5), 583-584
- Shaughnessy, T.W.** (1989): Scholarly Communication: The Need for an Agenda for Action - A Symposium. *The Journal of Academic Librarianship* 15 (2) 68-78
- Simons, H.W.** (Ed., 1989): Rhetoric in the Human Sciences. London etc.

* Für kritische Lektüre und Anregungen danke ich Gerhard Dirmoser, Christian Enichlmayr, Klaus Feldmann, Gerald Harringer, Ingo Morth und Christian Schlögl.

Selektivität in Informationssystemen: Der Einsatz quantitativer Indikatoren zur Charakterisierung von Autoren und Zeitschriften

Roland Wagner-Döbler

Technische Universität München
Institut für Philosophie
Lothstr. 17
D-80335 München

Inhalt

- 1 Qualitätsaspekte wissenschaftlicher Literatur
- 2 Informationswissenschaftliche Beiträge zur Evaluation wissenschaftlicher Literatur
- 3 Quantifizierung von "Qualität": Ein Beispiel
- 4 Vorschläge W. Goffmans und K. S. Warrens
- 5 Eine kritische Bewertung
- 6 Für und Wider der Nutzung datenbankanalytischer Informationen
- 7 Schlußbemerkungen

Zusammenfassung

Die Qualität von Fachinformation gehört zu den drängendsten Problemen der Informationspraxis. Es wird als charakteristisches Beispiel der angloamerikanischen Diskussion ein Lösungsvorschlag vorgestellt, der spezifisch informationswissenschaftliche Instrumente anzuwenden versucht. Diese Instrumente bestehen in der Implementation von bibliometrischen Filtern in wissenschaftlichen Informationssystemen, deren Bestandsaufbau als solcher davon unberührt bleibt. Löst man sich von irreführenden Interpretationen solcher Filter, kann man in ihnen eine Möglichkeit sehen, die Transparenz von Datenbanken zu erhöhen. Sie können dem Benutzer von Datenbanken Hilfestellung auch bei der Selektion von Datenbankinhalten nach qualitativen Merkmalen geben.

Abstract

Among one of the most urgent problems of information practice is the problem of quality of scientific information. In this contribution as a characteristic example of the Anglo-American discussion a suggestion is presented dealing with specific instruments of information science. These instruments consist in the implementation of bibliometric filters in scientific information systems which are not touched in their policy of material gathering. If one avoids misleading interpretations of those filters one can take them as a chance to increase with their help the transparency of databases. They may give database users some assistance for selection of items in respect to quality attributes.

1 Qualitätsaspekte wissenschaftlicher Literatur

Qualitätssicherung ist in aller Munde, auch in der Informationsarbeit. Meist bezieht man sich auf Aspekte wie Kundenorientierung von Informationsvermittlungsstellen, Verbesserung der Prozeß- und Ablauforganisation, Verbesserung der Indexierverfahren, Erhöhung des Anteils anfragerrelevanter Nachweise in Datenbanken und ähnlichem. Überraschend wenig informationswissenschaftliche Aufmerksamkeit hingegen gilt dem Problem der Qualität der vermittelten Fachinformationen selbst -

obwohl dies zweifelsohne zu den drängendsten Fragen der Informationspraxis gehört. Unter Qualität verstehe ich in diesem Zusammenhang ein Bündel von Gesichtspunkten wissenschaftlicher Qualität wie beispielsweise Verlässlichkeit und Vollständigkeit der von einem Autor publizierten Daten, Sorgfalt der Datenaufbereitung, Transparenz von Experimenten, Ausschöpfung der verfügbaren relevanten Informationsquellen, Erkenntnisgehalt, theoretische Tiefe und ähnliches, was bei der Beurteilung wissenschaftlicher Information eine Rolle spielen mag und die Einschätzung ihrer Qualität bestimmen wird. Über intuitive Einschätzungen hinausgehende, zusammenfassende Informationen über solche Aspekte wissenschaftlicher Arbeit sind naturgemäß sehr schwer zu erhalten. Werden solche Aspekte einmal konkret nachgeprüft, sind die Ergebnisse offenbar nicht immer erfreulich. So stellte sich beispielsweise in den USA bei der Erarbeitung von Handbüchern thermodynamischer Werte der chemischen Elemente heraus, daß 90 Prozent der in wissenschaftlichen Arbeiten publizierten Werte so ungenau waren, daß ihre Verwendung nicht in Frage kam.¹

Während in der englischsprachigen Informationswissenschaft eine intensive Diskussion zu Qualitätsaspekten von Fachinformation geführt wird, gilt dies nicht für die deutschsprachige Informationswissenschaft. Zur hier vielbehandelten Relevanzthematik gehört aber meiner Meinung nach auch die Frage *qualitativer* Relevanz nachgewiesener und vermittelter Literatur.

Um einen Diskussionsbeitrag hierzu zu leisten, möchte ich im folgenden auf Ideen aus der anglo-amerikanischen Diskussion eingehen, die darum kreisen, wie die Informationswissenschaft mit Qualitätsproblemen in großen wissenschaftlichen Informationssystemen umgehen soll. Ich werde mich dabei vor allem mit Vorschlägen eines Informationswissenschaftlers und eines Wissenschaftsmanagers beschäftigen, die, obwohl schon einige Jahre alt, charakteristisch für einen Teil der in diesen Fragen wohl führenden angloamerikanischen Diskussion sind und meiner Ansicht nach auch in der deutschsprachigen Informationswissenschaft mehr beachtet werden sollten.

2 Informationswissenschaftliche Beiträge zur Evaluation wissenschaftlicher Literatur

Nun haben diejenigen, die schriftliche Produkte wissenschaftlicher Tätigkeit bibliothekarisch oder dokumentarisch bearbeiten und vermitteln, kaum Möglichkeiten, auf Qualitätsmerkmale der zu bearbeitenden Dokumente einzuwirken; dafür ist der Rückkoppelungsprozeß zwischen Vermittlern von Information und deren Urhebern zu schwach ausgeprägt. Davon abgesehen sind die Gebiete, für die die Vermittler zuständig sind, meistens zu breit gestreut, als daß eine intensive inhaltliche Behandlung möglich wäre, und es fehlt natürlich auch häufig an personellen Kapazitäten. Die Vermittler von Information sind hier offenbar in einer anderen Position als beispielsweise Reviewer von wissenschaftlichen Zeitschriften oder Herausgeber wissenschaftlicher Reihen, die den Inhalt wissenschaftlicher Literatur gelegentlich bis in Einzelheiten beeinflussen können. Im Fall des "peer review" bei Zeitschriften kann der insgesamt positive Einfluß auf die Qualität der Artikel sogar quantitativ nachgewiesen werden (Daniel 1993).

Ein Beitrag zur Qualitätsqualifikation bearbeiteter Dokumente in der dokumentarischen Arbeit besteht in Hinweisen zur Art der Bearbeitung und Behandlung eines Themas und in Urteilen beispielsweise über die Berücksichtigung des Standes der Forschung oder der Technik, über den Neuigkeitsgrad u.ä. Es handelt sich dabei grob gesagt um ein Mittelding zwischen rein formalen bibliographischen Beschreibungen einerseits und wissenschaftlichen Rezensionen andererseits, in denen nicht selten explizite wissenschaftliche Wertungen einer neuen Arbeit ausgesprochen werden.

Ein typischer indirekter Beitrag bibliothekarischer und dokumentarischer Dienstleistungen zur "Qualitätssicherung" wissenschaftlicher Literatur besteht in qualitätsbezogenen Selektionsprinzipien beim Bestandsaufbau (oder Datenbankaufbau).

Solchen Selektionsprinzipien war bisher nur wenig informationswissenschaftliche Forschung gewidmet, und weltweit werden sie nach wie vor weitgehend intuitiv gehandhabt (Pao 1989, 75ff.)

Diese Prinzipien beruhen bei Monographien häufig auf der intuitiven Verwendung von Kriterien wie beispielsweise Bekanntheit und "Ruf" des Autors, des Verlags oder einer Reihe, falls ein Werk dort

¹ H. M. Weisman: Information systems, services and centers, New York 1972, S. 265. Zitiert nach: Grundlagen der Wissenschaftsforschung (Osnovy naukovedenija, dt.), dt. Bearb.: Günter Kröber, Berlin 1988, S. 200f.

erscheint. Analoge Gesichtspunkte können bei der Auswahl von Zeitschriften eine Rolle spielen, wenngleich es hierzu mittlerweile eine Reihe von Vorschlägen dazu gibt, wie man qualitätsbezogene Selektionskriterien objektivieren kann (Pao 1989).

Eine intensive Beschäftigung mit der Qualität von Informationen findet im Literaturvermittlungsprozeß somit nicht so statt, daß ein Nutzer in konkreten Suchsituationen davon profitieren kann.

Er profitiert von qualitativ hochwertiger und differenzierter inhaltlicher Erschließung von Dokumenten beispielsweise durch Referate, Indexierverfahren usw., der viel Aufmerksamkeit gewidmet wird, jedoch nur indirekt und für ihn in schwer durchschaubarer Weise von Selektionsprinzipien des Dokumentenbestandes.

Qualitätsaspekte der gespeicherten Dokumente kommen somit nur indirekt und schwach zur Geltung, nämlich in dokumentarischen Beschreibungen auf der einen Seite und durch gezielte Bestandsselektion auf der anderen Seite.

Als Ergebnis einer Suche in konventionellen wie in elektronischen Informationssystemen werden Dokumente also ohne weitere (nicht bloß formale) Differenzierung unterschiedslos nachgewiesen, wie groß auch immer im Einzelfall die mutmaßliche, vermutlich unterschiedlich ausfallende wissenschaftliche Qualität eines Dokuments einzuschätzen ist. (In der Regel ist dies auch hinsichtlich der Relevanz der nachgewiesenen Dokumente nicht anders, da fortgeschrittene Ranking-Verfahren bedauerlicherweise bisher kaum Eingang in die Praxis fanden.) Der Benutzer eines Informationssystems findet sich dementsprechend in bezug auf qualitative Gesichtspunkte alleingelassen.

Wir stehen also vor folgender Situation: Recall und Precision haben sich insgesamt vermutlich dank des Computereinsatzes verbessert; gleichzeitig steigt aber auch der Erfassungsumfang großer wissenschaftlicher Informationssysteme, gefördert unter anderem durch die Verbilligung von Speicherplatz und durch enorme Verbesserung von Datenbankarchitektur und Rechengeschwindigkeit. Der Datenbanknutzer hat jedoch kaum Möglichkeiten der Beurteilung *qualitativer* Relevanz und qualitativer Vorselektion aus Datenbankbeständen.

Aus der Analyse informationeller Verteilungsregularitäten wissen aber andererseits, daß in Informationsprozessen ausgeprägt asymmetrische Verteilungsmuster wirksam sind: Die Produktivität von Zeitschriften für ein bestimmtes Fachgebiet nimmt exponentiell ab, je weiter man sich vom ergiebigsten Kern entfernt. Ähnlich ungleich ist die Bedeutung von Autoren für ein bestimmtes Fachgebiet verteilt. Asymmetrisch ist vermutlich ebenso die Bedeutung einzelner Arbeiten eines Gebiets verteilt.

In dieser Situation sollte die Informationswissenschaft meiner Meinung nach intensiv darüber nachdenken, wie sie mit Hilfe spezifisch informationswissenschaftlicher Instrumente einen Beitrag zur "Qualitätssicherung" leisten könnte.

Es sei hier nur am Rande bemerkt, daß es sich um keine spezifisch informationswissenschaftliche Leistung mehr handelt, wenn eine Datenbankrecherche mit Hilfe einer bewertenden Synopse oder in Form eines (Kurz-)Gutachtens zu "veredelter" Information wird, da hierbei andere als informationswissenschaftliche Expertise gefragt ist.

Gibt es aber spezifisch informationswissenschaftliche Konzepte des Umgangs mit dem "Qualitätsproblem"?

3 Quantifizierung von "Qualität": Ein Beispiel

Die geschilderte Problemlage veranlaßte den Informationswissenschaftler William Goffman und den Wissenschaftsmanager Kenneth S. Warren zu einer Reihe von Untersuchungen und Vorschlägen, die vor allem in ihrer 1980 erschienenen Monographie "Scientific information systems and the principle of selectivity" zu finden sind. Die dort enthaltenen Vorschläge tangieren zentrale Herausforderungen, ja geradezu Bewährungsproben der Informationswissenschaft.

Goffman und Warren konstatieren das Wachstum der Datenbanken, die wissenschaftliche Literatur nachweisen, zu einem Umfang, der die vielbeschworene Informationsexplosion zu einer Dauerkrise macht. Welche Möglichkeiten aber gibt es, das Wachstum zu reduzieren? Goffman/Warren warnen vor externen Eingriffen in das wissenschaftliche "Produktionssystem", zumal solchen Eingriffen vermutlich wenig Erfolg beschieden sein dürfte. Ein solcher Eingriff bestünde beispielsweise in Versuchen, die Publikationsintensität von Wissenschaftlern mit formalen Mitteln zu restringieren, beispielsweise ein oberes jährliches Limit einzuführen. Da wissenschaftliche Tätigkeit in der Grundlagenforschung nicht von der Veröffentlichung der Ergebnisse dieser Tätigkeit losgelöst werden kann, wäre dies ein äußerst schwerwiegender Eingriff in wissenschaftliche Arbeitsbedingungen und bei hoheitlichen Trägern sogar

ein Verstoß gegen die in der Bundesrepublik Deutschland grundgesetzlich garantierte Freiheit der Wissenschaft. Eine solche restriktive Maßnahme wäre auch insofern problematisch, als zwar die Zahl der wissenschaftlich Tätigen explodiert ist, nicht jedoch die *durchschnittliche* Zahl der Veröffentlichungen pro Wissenschaftler auf den meisten Gebieten, in denen dies untersucht wurde (Beispiele in Goffman & Warren 1980; Wagner-Döbler & Berg 1993).

Goffman/Warren schlagen deshalb ein Verfahren vor, das das System der Produktion wissenschaftlicher Informationen auf der Entstehungsseite nicht berührt. Ebenso wenig tangiert ihr Verfahren das Ideal einer möglichst vollständigen Erfassung der wissenschaftlichen Literatur in Informationssystemen - im Rahmen der spezifischen Aufgabe des Informationssystems. Anzusetzen sei vielmehr bei den Möglichkeiten der *Selektion* der von ihnen "quality literature" genannten wissenschaftlichen Literatur aus der Masse des in Datenbanken Gespeicherten. Mit diesem Verfahren würde man sich gewissermaßen in den Bahnen der biologischen Evolution bewegen, in der eine Vielzahl von Varianten produziert wird, von denen jedoch nur ein kleiner Teil im natürlichen Ausleseprozeß Bestand hat.

Die entscheidende Frage bei diesem Modell ist natürlich, mit welchen Verfahren die beiden Autoren eine Auswahl vornehmen wollen.

Eine qualitative Bewertung der Literatur in Informationssystemen durch Experten ist der einzige unmittelbare und wissenschaftlich "korrekte" und überzeugende Weg, eine solche Bewertung vorzunehmen. So einleuchtend diese Feststellung auch ist, so illusorisch macht der dafür nötige Aufwand den Gedanken an eine nachhaltige Realisierung.

Goffman/Warren haben nun einen indirekten Weg eingeschlagen, Hinweise auf Qualitätsmerkmale zu erhalten.

Es lag ihnen eine Bibliographie des biologisch-medizinischen Spezialgebiets der Schistosomiasis-Forschung von 1852 bis 1962 vor. Die Bibliographie mit knapp 10.000 Einträgen wurde 47 Experten vorgelegt, die den wissenschaftlichen Wert (vielleicht sollte man hier sagen: Stellenwert) jeden Artikels einschätzen sollten, dokumentiert durch die "Wahl" der betreffenden Arbeit. Goffman/Warren geben nicht an, wie der Begriff "Wert" spezifiziert und ob beispielsweise ermittelt wurde, wieviel Prozent der Literatur den Experten jeweils überhaupt bekannt war. (Ich persönlich bezweifle, daß dieser Prozentsatz übermäßig hoch ist. Über einen unbekannten Aufsatz aber kann kein authentisches Werturteil gefällt werden.) Durch Summierung der Zahl der gewählten Artikel erhielt jeder Autor der Schistosomiasis-Bibliographie eine "Qualitätszahl". Diese Zahl wurde um die Zahl der nicht gewählten Artikel vermindert, so daß bloße "Vielschreiber" Minuspunkte ernteten. So erzielte beispielsweise ein Autor, der 263 Arbeiten über Schistosomiasis beisteuerte, eine negative Punktzahl, da weitaus die meisten seiner Artikel nicht gewählt wurden.

Goffman/Warren gingen von der auch später in der angloamerikanischen Literatur vielfach ähnlich formulierten Annahme aus, daß im allgemeinen eine hohe Korrelation zwischen der Zahl der Zitationen, die ein Autor erzielt, und der Qualität seiner Arbeit besteht, wie sie beispielsweise in "peer reviews" eingeschätzt wird; und daß sich diese Korrelation noch verbessert, wenn man Zitationen in Reviews heranzieht, die in der Regel von erfahrenen Experten eines bestimmten Gebiets verfaßt werden.

Für die Schistosomiasis-Literatur werteten sie die "Bibliography of Reviews" des Index Medicus von 1952 bis 1962 aus und stellten dabei fest, daß mit Ausnahme eines einzigen alle Autoren, die im oben geschilderten Verfahren eine Punktezahl von mehr als 20 erhielten (rund 1 Prozent aller Autoren), auch in Reviews zitiert wurden. Die Liste der bestplatzierten und die der meistzitierten ersten zwanzig Autoren stimmten zu 75 Prozent überein.

Das Beispiel von Goffman/Warren ist nur eine differenziertere Version einer großen Schar ähnlicher Untersuchungen, in denen sich zeigte, daß Zitationen in statistischer Betrachtung mit dem Einfluß oder der Bedeutung von Autoren in Zusammenhang stehen. In vielen solchen Untersuchungen beschäftigte man sich in noch einfacherer Form mit dem Problem als Goffman/Warren und ermittelte Korrelationen zwischen der bloßen Quantität der Produktion von Autoren und deren Qualität. Als Indikator hierfür zog man häufig die in Zitationen zutagetretende Rezeption heran. D. K. Simonton stellt hierzu resümierend fest, daß sich die Korrelation zwischen der Zahl der Zitationen, die Autoren auf sich vereinigen, und ihrer literarischen Produktivität zwischen 0.46 und 0.76 bewegt (Simonton 1988, 84). Jan Berg und ich fanden einen Zusammenhang ähnlicher Größenordnung auch zwischen dem Ausmaß der Publikationsaktivität von Autoren in der mathematischen Logik und der Einschätzung der Arbeiten, wie sie durch einen der bedeutendsten Logiker unseres Jahrhunderts, A. Church, vorgenommen wurde (Wagner-Döbler & Berg 1993).

Wie verhält es sich nun bei Zeitschriften? Goffman/Warren führten mit den Schistosomiasis-Zeitschriften genau dasselbe Verfahren durch wie mit Autoren, d.h. sie vergaben den Zeitschriften Punkte für jede Wahl eines Artikels durch einen der 47 Experten; jeder nicht gewählte Artikel bedeutete einen Minuspunkt. Das Ergebnis der Beziehung zwischen Quantität, d.h. der Anzahl aller Artikel, die eine Zeitschrift zu Schistosomiasis veröffentlichte, zur Bewertung der Zeitschriftenqualität aufgrund der Bewertung der jeweiligen Artikel durch Experten war eindeutig und entspricht ähnlichen Untersuchungen: Eine solche Beziehung existiert nicht. Es gab Zeitschriften, die hervorragende Punktezahlen erzielten, aber wenig zum Thema Schistosomiasis publizierten, aber auch Zeitschriften, die viel publizierten, aber wenig Punkte erhielten; ebenso gab es Zeitschriften mit vielen Beiträgen zum Thema und hohen Punktezahlen und Zeitschriften mit wenig Beiträgen und wenig Punkten. Es zeigte sich jedoch etwas anderes. Je größer die Anforderungen an die Punktezahl, desto deutlicher waren die erfolgreichsten Zeitschriften einer Gruppe von Zeitschriften mit vergleichbar großer Punktezahl zugleich die innerhalb dieser Gruppe rein quantitativ produktivsten Zeitschriften.

Es zeigte sich ferner, daß die bestplatzierten Zeitschriften auch zugleich auf den vorderen Plätzen des "Journal Citation Index" zu finden waren.

Goffman/Warren ziehen aus den Ergebnissen ihrer und ähnlicher Experimente den Schluß, daß wissenschaftliche Informationssysteme automatische "Qualitätsfilter" implementieren können.

4 Vorschläge W. Goffmans und K. S. Warrens

Die beiden Autoren entwarfen folgende, in ihren Augen automatisierbare Prozedur, um wissenschaftliche Literatur mit einem "Qualitätsfilter" zu versehen.

Man identifiziere zunächst mit Hilfe einer geeigneten konventionellen Abfrageprozedur ein wissenschaftliches Gebiet. Anschließend identifiziere man alle Review-Artikel zu diesem Gebiet (z.B. anhand des "Science Citation Index of Reviews"). Alle in diesen Artikeln enthaltenen Zitate werden maschinell ausgewertet und den Artikeln, Autoren und Zeitschriften des wissenschaftlichen Gebiets zugeordnet. Artikel, Autoren und Zeitschriften erhalten auf diese Weise "Qualitätszahlen", die schlicht in der Häufigkeit von Zitierungen in den Review-Artikeln bestehen.

In Abfragen können solche Qualitätszahlen, so Goffman/Warren, als Qualitätsfilter verwendet werden. Nicht ihrer absoluten Größe komme dabei entscheidende Bedeutung zu, sondern nur ihrer Funktion, in einer Menge von Dokumenten eine Rangordnung herstellen zu können.

Man kann in den Vorschlägen Goffman/Warrens einen informationswissenschaftlichen "Bonitätsindex" erblicken, wie er - selbstverständlich nach ganz anderen Kriterien erarbeitet - im Kreditgewerbe verbreitet ist. Hier wird die Kreditwürdigkeit von Unternehmen auf der Grundlage eines Bündels einzelner Kennzahlen in einer Indexzahl zusammenfassend bewertet.

J. T. Bruer (1985) hat am Beispiel der neueren Schistosomiasis-Literatur gezeigt, wie man bei der Entwicklung verfeinerter Kennzahlen und der Entwicklung von Tests für sie vorgehen könnte. So sollte man bei der Beurteilung von Filtern zwischen Sensitivität und Spezifität unterscheiden. Sensitivität ist die Fähigkeit eines Filters, Literatur (beispielsweise) einer durch Experten getroffenen Auswahl zu identifizieren, Spezifität seine Fähigkeit, nicht gewählte Literatur auszuschließen. Ein weiteres Maß ist die Voraussagefähigkeit eines Filters.

5 Eine kritische Bewertung

Auf zusätzliche Überlegungen Goffman/Warrens, die die Ausnutzung von Autorennetzwerken und Kozitationen betreffen, möchte ich hier nicht eingehen, ebensowenig auf die Vorstellungen der Autoren darüber, wie sich die vorgeschlagenen "Qualitätsfilter" wissenschaftspolitisch nutzen ließen.

Die Vorschläge von Goffman/Warren beruhen jedenfalls auf der Annahme, daß einzelnen Autoren oder Zeitschriften aufgrund von Zitationszahlen "Qualität" zugesprochen wird. Es handelt sich dabei um eine in statistischer Betrachtung vorhandene Korrelation, von der im Einzelfall erhebliche Abweichungen stattfinden können. Die inhaltlichen Qualitätsaspekte wissenschaftlicher Arbeit, die ich oben ansprach, werden davon überhaupt nicht berührt. Es geht lediglich um globale Charakterisierungen, die den Einfluß, die Bekanntheit oder die Aktivität von Wissenschaftlern ohne weitere Differenzierung in bestimmter Weise widerspiegeln. Man sollte daher meiner Ansicht nach im Zweifelsfall stets neutralere Begriffe wie beispielsweise "Aktivität" oder "Rezeption" wählen.

Publikationsstatistiken sind eben zunächst einmal nur "Produktionszahlen", nicht Zahlen über Erkenntnisgewinne, wie Zahlen über die Zitierung wissenschaftlicher Arbeiten zunächst einmal nur wissenschaftliche "Absatzzahlen" sind. Schreibt man Dokumenten aufgrund statistischer Indikatoren, beispielsweise mit Hilfe von Zitationen als Indikatoren der Rezeption in der Wissenschaft, wissenschaftliche "Qualität" zu, verhält man sich wie ein Warenprüfungsinstitut, das einem Produkt "Qualität" zuschreibt, weil es einen reißenden Absatz gefunden hat (um im Bild zu bleiben). Ein solches Institut hätte seine Aufgabe wohl verfehlt.

In der innerwissenschaftlichen Diskussion werden für Qualität andere Meßlatten aufgestellt als für statistische Zwecke. Unbestreitbar scheint mir aber zu sein, daß auch wissenschaftliche Qualität statistischer Betrachtungen zugänglich ist - und dies können sich wissenschaftliche Informationssysteme zunutze machen.

Wenn man sich von der irreführenden Sprechweise von "Qualität" löst, kann man Punktezahlen, wie sie Goffman/Warren vorschlagen, einen gewissen Informationswert nicht absprechen. Ein "bekannter" Autor ist in der Regel jemand, der viel publiziert hat oder oft zitiert wird. Es kann zur Beurteilung der Nachweise einer Datenbankrecherche beitragen, wenn man solche Informationen in Datenbanken aufnimmt, die ja auch beispielsweise beim Bestandsaufbau eine Rolle gespielt haben mögen. Vielleicht würde ihnen das sogar den Nimbus von Rekordzahlen, vergleichbar mit objektiven sportlichen Leistungszahlen, ein wenig nehmen.

Einen ersten Ansatz kann man in den Ranking-Verfahren erkennen, die immer mehr Hosts in ihre Retrievalsprache aufnehmen, z.B. "SmartSELECT" bei STN, "Zoom" bei ESA-IRS, "Report=Stat" bei DIMDI. Verwandtschaft besteht auch zu informatrischen Aufbereitungen von Datenbankrecherchen (Stock 1992). Der Unterschied zu den Vorschlägen Goffman/Warrens besteht jedoch darin, daß diese Verfahren die Ergebnisse konkreter Benutzerrecherchen nach Häufigkeiten der Werte einzelner Felder ordnen, während Goffman/Warren Autoren oder Zeitschriften unabhängig von einzelnen Abfragen Punktezahlen zuordnen wollen, die man in Abfragen als Filter benutzen kann.

Goffman/Warren halten die Verfahrensweise für automatisierbar. Die praktischen Probleme dürfen aber nicht unterschätzt werden. Allein formale Details wie uneinheitliche Namensansetzungen liefern schon eine Fülle von Problemen, aber auch die Frage der Abgrenzung wissenschaftlicher Gebiete beispielsweise ist keineswegs einfach. Daß solche Probleme zumindest teilweise lösbar sind, zeigt vielleicht das Beispiel weitgehender Automatisierung der Herstellung von Zitationsbezügen in Urteilsdokumenten des Datenbankbetreibers "Juris". Zitationen werden hier im allgemeinen in den zitierten Dokumenten eingetragen.

Bei Fehlen von State-of-the-art-Reviews kann, so Goffman/Warren, auf Referatedienste wie "Mathematical Reviews" zurückgegriffen werden. Die hier vorgenommene Auswahl stelle bereits einen geeigneten groben Filter dar. Für die Schistosomiasis-Literatur zeigte sich beispielsweise, verglichen mit den Experteneinschätzungen, eine gute Treffsicherheit des einschlägigen Referateorgans "Tropical Diseases Bulletin".

Bibliometrische Filter können möglicherweise nicht nur die qualitative, sondern auch die inhaltliche Relevanzquote vergrößern helfen. Denn bei einer Abfrage mit eher unspezifischem Suchprofil scheint es wahrscheinlich, daß die Beiträge der aktivsten Autoren eines Thema-Clusters in engerem Zusammenhang zum gesuchten Thema stehen als die der weniger aktiven Autoren.

7 Für und Wider der Nutzung datenbankanalytischer Informationen

Einwände, die sich gegen die Annahme richten, daß bestimmte quantitative Indikatoren Rückschlüsse auf wissenschaftliche Qualität zulassen, sind hier nicht relevant, da die hier vorgetragenen Überlegungen allein darauf abzielen, einem Datenbanknutzer bestimmte quantitative Informationen bereitzustellen, deren Nutzung und weitere Interpretation ihm überlassen bleibt. Insbesondere bleibt ihm auch die Wertung eines statistischen Merkmals im Sinne von Qualitätsaspekten überlassen. Es sind aber auch ganz andere Bewertungen solcher Merkmale möglich. Ein an Wissenschaftsmanagement interessierter Nutzer könnte beispielsweise anerkanntermaßen hervorragende Wissenschaftler ausfindig machen, deren Ergebnisse nicht in angemessenem Ausmaß rezipiert werden, soweit dies in Zitationshäufigkeiten zum Ausdruck kommt, und daraufhin Konzepte zur Verbesserung des Informations-Transfers entwickeln.

Einwände können sich, soweit ich sehe, vor allem auf den Informationswert von statistischen Merkmalen im Verhältnis zum Aufwand bei ihrer Erstellung beziehen. Da dies von den Benützern

abhängt, sollten hierzu am besten Experimente angestellt werden, die diese Frage zu klären helfen. Am wenigsten Zweifel hätte ich beim Informationswert von Zitierungszahlen von Autoren und Zeitschriften; hierbei gibt es allerdings beträchtliche Schwierigkeiten zu überwinden, einmal, soweit nur auf Fremddaten des SCI zurückgegriffen werden kann, zum zweiten, weil die eigene Auswertung von Zitierungen durch Datenbankhersteller mit beträchtlichen Schwierigkeiten und beträchtlichem Aufwand verbunden ist. Ich persönlich meine allerdings, daß sich solche Anstrengungen langfristig und "informationspolitisch" gesehen lohnen würden.

Gefahren liegen mit Sicherheit in möglichen Fehlinterpretationen quantitativer Merkmale, Fehlinterpretationen, die wohl kaum jemals die Ergebnisse statistische Erhebungen ganz verschont haben. Gefahren liegen aber auch in einer Verstärkung des Trends zur Rezeption des "Gängigen", bereits Bekannten und Etablierten, gewissermaßen in einer Verrohung der Informationssuche. Andererseits bieten die vorgeschlagenen Abfragemöglichkeiten auch die Möglichkeit, sich bei passender Gelegenheit in besonderem Maße den nicht etablierten, auf ihrem Gebiet unbekannten Autoren zuzuwenden, oder auch Zeitschriften, die bestimmte Gebiete nur am Rande berücksichtigen, denen aber eine Scharnierfunktion im Informations-Transfer zwischen wissenschaftlichen Gebieten zukommen kann.

Betrachtet man die besprochenen statistischen Indikatoren nüchterner, zeigt sich Verwandtschaft zu einem Ansatz im Information Retrieval, der auf eine generelle Erhöhung der Transparenz von Datenbanksystemen abzielt (Gering 1994) - beispielsweise durch die (halb-)automatische Präsentation aller möglichen Dokumentarten einer Datenbank, Darstellung der Häufigkeitsverteilung der in Dokumenten einer Datenbank benutzten Sprachen usw.

8 Schlußbemerkungen

Fest steht in meinen Augen, daß die Informationswissenschaft sich nicht zu einer Art Qualitäts-Zensor emporzuschwingen versuchen sollte. Qualität von Information, und insbesondere natürlich wissenschaftlicher Information, kann einzig und allein von den betreffenden Fachspezialisten bewertet werden. (Ich möchte in diesem Zusammenhang nur erwähnen, in welchem Umfang wissenschaftliche "Information" auch mit Konzepten, Vorschlägen, Einschätzungen und ähnlichem angereichert ist, was nicht im üblichen Sprachverständnis zu "Information" gehört.) Die Informationswissenschaft kann aber möglicherweise statistische Indikatoren beisteuern, die Nutzern von Informationssystemen grobe Hinweise auf Eigenschaften von Dokumenten, ihren Produzenten und Trägern geben, die - neben anderen Eigenschaften - zu einer Selektion nach Qualitätsmerkmalen nützlich zu sein vermögen.

Ich möchte die hier vorgetragenen Überlegungen in vier Punkten zusammenfassen.

1. Es existieren quantitative Merkmale von Autoren und Zeitschriften, die in statistischer Betrachtung mit dem korrelieren, was in wissenschaftlichen Gemeinschaften mit wissenschaftlicher Qualität und Bedeutung in Zusammenhang gebracht wird. Sie ähneln dem, was nach intuitiven Kriterien beispielsweise als "bekannt", anerkannt oder "eingeführt" gilt.
2. Solche Merkmale kann man in Datenbanken in eigenen, zusätzlich einzurichtenden Feldern nachweisen.
3. Man kann derartige Informationen als flexible, vom Benutzer einzusetzende Filter betrachten, die er entweder in Form numerischer Operatoren verwenden kann oder als Ranking-Verfahren, mit dem sich Rechercheergebnisse ordnen lassen.
4. Solche quantitativen Informationen dienen der erstrebenswerten Vergrößerung der Transparenz von Datenbanken.

Literatur

Bruer, John T. (1985): The search for quality information: Schistosomiasis literature. In: Kenneth S. Warren (ed.): *Selectivity in information systems*. New York: Praeger. S. 144-153.

Daniel, Hans-Dieter (1993): *Peer review*. Weinheim: VCH Verl.-Ges.

Daniel, Hans-Dieter & Rudolf Fisch (Hrsg.) (1988): *Evaluation von Forschung*. Konstanz: Univ.-Verl.

- Gering, Eberhard** (1994): Über das Bestimmen und Erhöhen der Effektivität von Online-Recherche-Systemen. *Nachrichten für Dokumentation*, Jg. 45, S. 31-38.
- Goffman, William & Kenneth S. Warren** (1980): *Scientific information systems and the principle of selectivity*. New York: Praeger.
- Pao, Miranda Lee** (1989): *Concepts of information retrieval*. Englewood: Libraries Unlimited.
- Simonton, Dean K.** (1988): *Scientific genius. A psychology of science*. Cambridge: Univ. Pr.
- Stock, Wolfgang** (1992): Wirtschaftsinformationen aus informatrischen Online-Recherchen. *Nachrichten für Dokumentation*, Jg. 43, S. 301-315.
- Wagner-Döbler, Roland & Jan Berg** (1993): *Mathematische Logik von 1847 bis zur Gegenwart*. Eine bibliometrische Untersuchung. Berlin, New York: de Gruyter.

Entwurf eines kybernetischen Modells zur Unterstützung des betrieblichen Informationsmanagements.

Hans Wassermann

Wirtschaftskammer Kärnten und
Institut für Gestaltungs- und Wirkungsforschung, TU Wien
Bahnhofstraße 42
A-9020 Klagenfurt
Tel.: 0463/5868-360, Fax 804

Inhalt

- 1 Motivation
- 2 Ein "intelligentes" betriebliches Informationssystem
 - 2.1 Zielsetzung
 - 2.2 Ein Informationsmodell
 - 2.3 Das Regelsystem
 - 2.3.1 Das Kernsystem
 - 2.3.2 Der Informationsmanager
 - 2.3.3 Der Analytiker
 - 2.3.4 Der Simulator
- 3 Nachsatz

Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht skizziert das Konzept eines betrieblichen Informationssystems, mit welchem versucht wird, basierend auf kybernetischen Grundsätzen, die ökonomische Dynamik zu berücksichtigen. Zuvor aber muß die grundsätzliche Diskussion über den Begriff "Information" und seine Definition erfolgen.

Abstract

This paper introduces a concept of an enterprise information system, which, based on its cybernetical disposition, tries to consider the economic dynamics. Previously the term "Information" and its definition has to be discussed.

1 Motivation

Der informationsverarbeitende Prozeß - wie er im betrieblichen Alltag vorkommt - ist von hoher Komplexität und Vielfalt. Der Entwurf von computerunterstützten Informationssystemen hat noch lange nicht die Reife und Ausprägung gefunden, um über dessen Ergebnisse von realitätsnahen Modellen sprechen zu können. Gerade scheint es so zu sein, daß die Informatik sehr stark den Mikrobereich, welcher durch Softwareengineering, Datenbankentwurf und Kommunikationstechnologien geprägt ist, bearbeitet und hier einen wesentlichen Aufgabenbereich gefunden hat.

Die Entwicklung und Ausformung von Informationssystemen beschränkt sich meist auf das Zusammentragen von Systemkomponenten und ihrer Koppelung untereinander. Der Makrobereich scheint auch mit den bisher bekannten Möglichkeiten der Informatik schwerfällig bearbeitbar zu sein. Vielfach wird auf bewährte betriebswirtschaftliche Methoden ausgewichen.

Die größte Herausforderung bei der Entwicklung von Informationssystemen ist dem **Reduktionismus** zu begegnen, von dem durchwegs fertig installierte Informationssysteme befallen zu sein scheinen und die Dynamik der realen Prozesse unberücksichtigt läßt.

Überhaupt setzt man sich kaum mit dem **Begriff "Information"** auseinander,¹ der in Informationssystemen eine zentrale Rolle spielt und doch einer Definition bedarf, bevor man daran geht, ein System zu entwickeln, welches *Information verarbeitet*. Information kann in den verschiedensten Ausprägungen und auf unterschiedlichsten Qualitätsstufen vorkommen. Das Wissen darüber kann für die Entwicklung von Informationssystemen sehr hilfreich sein und eine axiomatische Basis bilden.

Ein Ansatz die Umweltdynamik in den Griff zu bekommen, ist eine **ganzheitliche Systemgestaltung**, wie es Systemtheoretiker und Kybernetiker in ihren Arbeiten vorzeigen und deren Methodik in dieser Arbeit auch übernommen wird.

2 Ein "intelligentes" betriebliches Informationssystem

Informationsprozesse sind von hoher Dynamik gekennzeichnet. Organigramme, wie wir sie in Unternehmen kennen, geben bestenfalls die Hierarchie- und Berichtsstruktur eines Betriebes wieder, sagen aber fast gar nichts über Informationsaufnahme- verarbeitung- und weitergabe aus. Entscheidungen sind kaum nachvollziehbar. Das Unternehmen kann als Ganzes als ein informationsverarbeitendes System gesehen werden, wo jeder Mitarbeiter seinen Beitrag leistet und er für sich gesehen wieder ein informationsverarbeitendes System darstellt. Durch diese schichtweise und strukturelle Auflösung des informationsverarbeitenden Prozesses und durch die Selbstähnlichkeit der Abläufe, könnte er als **"fraktal"** angesehen werden. Wir müssen uns befreien von den Bildern der Organigramme, in die hinein auch Informationspotentiale und Informationsströme interpretiert werden und zuletzt auch der Schluß über die Machtverhältnisse in einem Unternehmen gezogen wird: 'Einige wenige herrschen über viele. Die Macht fließt von oben nach unten.'

In den natürlich biologischen Selektionsprozessen findet sich kein analoges lebensfähiges Vorbild.² Organisationen bauen in offenen Systemen sich nicht hierarchische Strukturen mit Informationsverdichtung nach oben hin auf, sondern Organisation besteht aus 'geschichteter Ordnung',³ mit abnehmender Bindekraft und verringertem Komplexitätsgrad nach oben hin. Nimmt man das Beispiel der Organe im menschlichen Körper⁴ so entspricht diese Organisation dem Schichtmodell der Ordnung. Die einzelnen Organe erfüllen ihre ihnen zugewiesene Aufgaben in einem Netzwerk. Sie erhalten Informationen und geben solche auch weiter. Unser Körper ist darauf angewiesen, daß jedes Organ im System 'Körper' richtig mitspielt. Es ist ein andauerndes Empfangen und Rückmelden von Informationen - eine Feedback-Hierarchie. Diese Art von Organisation, die ein hohes Maß an Verlässlichkeit und Reife voraussetzt, ist **Selbstorganisation**. Selbstorganisation ist dort zu finden, wo es gilt Komplexität zu beherrschen.

Das Wirtschaftsnetzwerk weltweit ist nicht geordnet nach Hierarchien, sondern folgt am ehesten selbstorganisierenden Prozessen. Aus diesem Grund ist es auch schwierig sich vorzustellen, daß ein Unternehmen - hierarchisch organisiert - den Übergang zwischen beiden Systemen, der ja andauernd stattfindet, ohne viel Aufwand bewältigt.

In der Folge soll uns bei der Entwicklung eines 'intelligenten' betrieblichen Informationssystems die Grundprinzipien selbstorganisierender Organisationen als Basis dienen.

¹Einen Versuch dazu nimmt ein vom FWF gefördertes Projekt am Institut für Gestaltungs- und Wirkungsforschung an der TU Wien unter Leitung von Peter Fleissner und Wolfgang Hofkirchner unter dem Projekttitel "Zur Genese von Informationsstrukturen" an dem der Autor ebenfalls mitwirkt.

²WOLF, G., 1990.

³LASZLO, E., 1987.

⁴PROBST, G. J. B., 1987.

2.1 Zielsetzung

Das "Intelligente" betriebliche Informationssystem paßt sich durch seine Struktur an die selbstorganisierenden Prozesse an. Im Mittelpunkt und an zentraler Stelle befindet sich eine Person (oder Gruppe) die die **Entscheidungen** zu treffen hat. Im Bereich von Klein- und Mittelbetrieben kann das der Unternehmer sein. Natürlich fällt er seine Entscheidung nicht ohne Aufarbeitung für diesen Sachverhalt wichtigen Informationen und seinem Wissen. Vergangenheitsbezogene Daten, sowie solche des gegenwärtigen Umfeldes und der zukünftigen Entwicklung sind dabei der Input. Vorallem der Blick in die Zukunft ist für die Entwicklung unseres "Intelligenten" Informationssystems von **wichtiger Bedeutung**: Sie liegt darin, daß der Unternehmer seine Annahmen mit Hilfe von Simulationsmodellen in den von ihm entwickelten Szenarien beobachten kann.

Daß diese Entscheidungsfindung vor dem Hintergrund einer Unternehmensstrategie und klaren Zielsetzung stattfindet ist Voraussetzung.

2.2 Ein Informationsmodell

Der Ausgangspunkt unserer Entwicklung ist ein abstraktes Informationsmodell. In Abbildung 1 wird **Wissen $W=f(I,S)$** als eine Funktion f der Information I dargestellt.

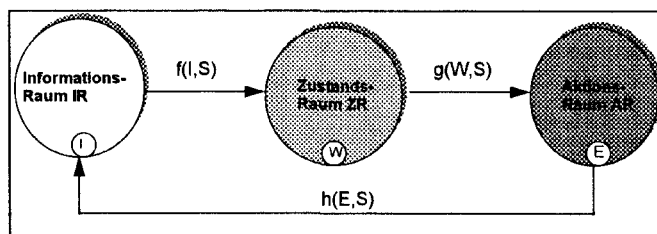


Abb. 1: Grundschemata des Informationsmodells

Maßgeblich definiert ist die Funktion f durch den Kontext des Informationsrecipienten (System S). Eine Entscheidung $E=g(W,S)$ wird aus dem vorhandenen Wissen abgeleitet und wird als Funktion g definiert. Ihr liegt eine sehr stark zeitliche oder ereignisbezogene Dominanz zugrunde. Die Konsequenz einer gefällten Entscheidung, ausgedrückt durch die Funktion $I=h(E,S)$, verändert unsere Umwelt, somit den Informationsraum und Information steht uns dann als **Strukturinformation**⁵ zur Verfügung. Die Information durchläuft in einem informationsverarbeitenden Prozeß drei **Systemzustände**, ausgedrückt durch die drei Räume und manifestiert sich einmal als **Strukturinformation I** , einmal als **kinetische Information** in der Form von **Wissen W** und ein anderes Mal als kinetische Information ausgeprägt als **Entscheidung E** . Die Funktionen deuten den Qualitätssprung - also einen Zustandswechsel - der Information an, können und wollen aber nicht die Komplexität, die dahinter steckt darstellen. Der Prozeß der Informationsverarbeitung wird somit auf diesen drei Funktionen aufgespannt und liefert zu jedem Zeitpunkt t an einem Ort r Information in einer bestimmten Ausprägung.

Beim Lesen eines Wirtschaftsberichtes wird mittels des Mechanismus Auge in Zusammenspiel mit einem vorhandenen Regelwerk (Kontext), z.B. ökonomisches Grundwissen, als kinetische Information transformiert zu neuen Wissensstrukturen. Diese Wissensbasis ist nun die Grundlage für Entscheidungen, wobei auch hier eine Verarbeitung mitläuft, die man im herkömmlichen Sinn **Entscheidungsfindung** nennt. Entscheidungen selbst können organisationsstrukturelle Veränderungen im Universum auslösen und somit Strukturinformation erzeugen.

Kybernetische Informationssysteme dienen in erster Linie dazu, die Komplexitätsbewältigungskapazität einer Organisation als Ganzes durch strukturelle Vorkehrungen zu erhöhen.⁶

⁵STONIER (1990) definiert analog dem Modell der "potentiellen Energie" **Strukturinformation**, als jene, die in Materie gebunden ist, z.B. eine Dampfmaschine. Das Herstellen einer Dampfmaschine benötigt **kinetische Information**. Eine Umwandlung von kinetischer Information in Strukturinformation und umgekehrt ist möglich.

⁶SCHWANINGER, M., 1992.

Heute steht noch sehr die Steuerung des Unternehmers im Vordergrund. Kybernetisch gesehen soll nicht Fremdenlenkung, sondern **Eigenlenkung** im Vordergrund stehen. Dazu ist aber eine neue Qualität der Information von Wichtigkeit. Das zu erhalten erfordert aber die Auseinandersetzung mit Trends, die Kenntnis langfristiger Wirkungsmechanismen und Ablaufmuster. Zu diesem Zweck müssen weitgehend andere Arten von Daten und Signale aufgenommen und untersucht werden. Der Unternehmer nimmt aus seiner Umgebung (Informationsraum) laufend Information auf und verwandelt sie in seinem Kontext zu Wissen $W=f(I,S)$. Natürlich ist dieser Prozeß kapazitätsmäßig (Zeit und Quantität) limitiert. Unser Ziel ist es nun, ein "Intelligentes" betriebliches Informationssystem zu entwickeln, welches diese vorliegenden Kapazitätsgrenzen zu überschreiten hilft und welches sich auch als selbstorganisierender Animator (direkt) und Stimulator (indirekt) versteht. Unser System nimmt aus der Welt Information auf, entsprechend einem noch zu entwickelnden **Unternehmens-Informationsprofils**, verarbeitet sie zu Wissen, nach einem entsprechenden Transformationsprozeß $W=f(I,S)$, im Zustandsraum und verändert den Informationsraum (seine Umwelt, sowie seine eigene "Wissensbasis") durch das Resultat seiner Entscheidung, ausgedrückt durch die Funktion $I=g(E,S)$.

2.3 Das Regelsystem

Der Prozeß der Entscheidungsfindung wird als Regelsystem modelliert (Abbildung 2).

Das eigentliche **Kernsystem** wird als "Intelligenter" (Informations-) Meßfühler aufgefaßt. Seine Hauptaufgabe ist die Filterung von Information aus der Welt, die Analyse von Zusammenhängen, die Überprüfung von Hypothesen durch Simulation und der Lieferung der Ergebnisse an den Unternehmer.

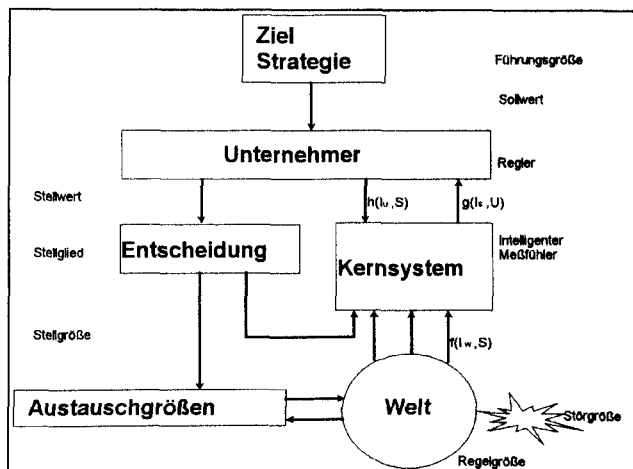


Abb. 2: Entscheidungsfindung als Regelsystem

Die Kommunikation erfolgt mit dem Unternehmer in sehr starker Wechselbeziehung, wobei beide Informationen austauschen, die durch die Funktionen $W_U=g(I_S, U)$ und $W_S=h(I_U, S)$ (U Unternehmer, S System) in den jeweiligen Wissensbasen als Wissen abgelegt wird. Das Systemwissen wird auch noch durch die Funktion $W_S=f(I_W, S)$ dominiert (W Welt), somit entsteht das Systemwissen aus dem Produkt der Ergebnisse der beiden Funktionen f und h $W_S=f(I_W, S) \times h(I_U, S)$.

Unter dem Begriff *Welt* verstehen wir die Umgebung eines Unternehmens wie Markt, Konkurrenz, Partner, Staat usw., die innerbetrieblichen Gegebenheiten, wie Produktion, Innovationsprozesse, Finanzierungsbedarf, Rechnungswesen, Mitarbeiter usw., sowie die Wechselwirkung beider, wie Finanzierung über eine Bank, Plazierung der Produkte am Markt, Orientierung an neuen Kollektivverträgen, usw.

Wichtig in unserem System ist die Stellung des Entscheiders. Er nimmt die Position des Reglers ein, dem die Entscheidungsverantwortung nicht abgenommen wird.

2.3.1 Das Kernsystem

Das Kernsystem manifestiert sich in den drei Kernbereichen Informationsmanager, Analytiker und Simulator (Abbildung 3), welche weiter in eine unterschiedlich große Anzahl von Systemkomponenten zerfallen (Abbildungen 4, 9, 10).

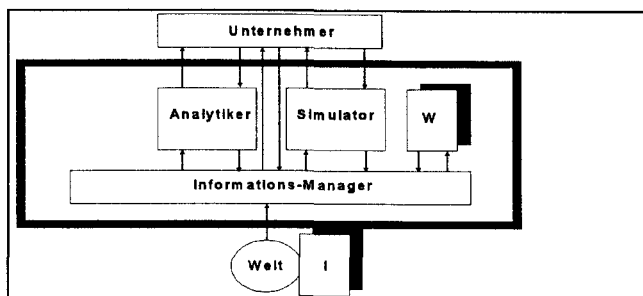


Abb. 3: Das Kernsystem

Eine zentrale Rolle unter diesen drei Kernbereichen spielt der Informations-Manager. Er sorgt für die intelligente Schnittstelle nach außen und ist für das Auffinden der Information verantwortlich. Er führt die Transformation $W_S = f_{IM}(I_W, S)$ durch, d.h. er wandelt aufgenommene Information aufgrund seines Regelsystems (S) in systemeigenes Wissen W_S um. Durch einen weiteren Prozeß $E_S = g_{IM}(W_S, S)$ wird entschieden, welche Aktion dann folgt und entsprechend dieser Entscheidung werden Veränderungen in den Speicherstrukturen einer Wissensbasis durch $I = h_{IM}(E_S, S)$ ausgelöst.

Die beiden andere Kernbereiche sind der Analytiker (AN) und der Simulator (SIM). Beide benutzen den Informations-Manager zur Informationsrecherche und Wissensabrufung. Ihnen stehen die Wissensbasis und die Tools des Informations-Managers für ihre Aufgaben zur Verfügung.

Die drei Kernbereiche stehen im direkten Zugriff des Unternehmers. Sie sind sein verlängerter Arm zur Information und zum Systemwissen W_S . Sie liefern Information I die im Kontext des Unternehmers zu Wissen transformiert wird $I_{AN} = h_{AN}(g_{AN}(W_S, S), S)$, bzw. $I_{SIM} = h_{SIM}(g_{SIM}(W_S, S), S)$. Die oben definierte Information, die das Kernsystem S abgibt, besteht demnach aus $I_S = I_{IM} \times I_{AN} \times I_{SIM}$. Wissen, das durch die Aktivitäten des Analytikers, bzw. Simulators gewonnen wird, wird in der Wissensbasis W abgespeichert $W_S = f_{IM}(I_{AN}, S) \times f_{IM}(I_{SIM}, S)$.

2.3.2 Der Informationsmanager IM

Der Informations-Manager IM (Abbildung 4) ist das zentrale Programmsystem im Kernsystem. Seine primäre Aufgabe ist es gemäß einem bestimmten, vordefinierten Informationsprofil des Betriebes Informationen aus der Welt zu verschaffen. Das kann einerseits im Auftrag einer anderen Komponente sein (Analytiker oder Simulator), bzw. des Unternehmers, oder die Informationsbeschaffung erfolgt auftragsunabhängig, d.h. der IM wird selbst aktiv (z.B. entsprechend eines Terminkalenders).

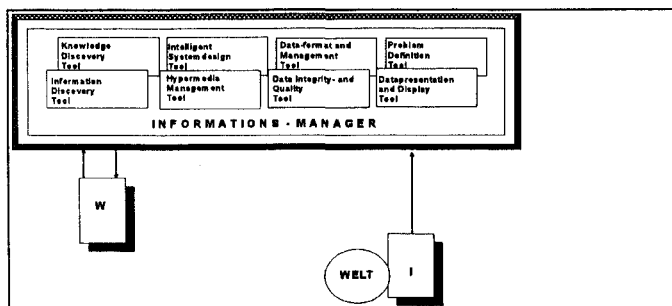


Abb. 4: Aufbau des Informationsmanagers

Die Wissensbasis

Im Handbuch der AI⁷ wird eine Klassifikation von Wissensseinheiten dargestellt. Solche Einheiten, wie Objekte, Ereignisse und Methodik, werden durch die Funktion $f(I,S)$ erkannt und in einer geeigneten Wissensrepräsentation modelliert.

Ein wesentlicher Bestandteil der Wissensbasis ist das Metawissen.⁸ Metawissen stellt Wissen über die Wissensbasis selbst dar. Es weiß Bescheid über den Inhalt der Wissensbasis, über die Struktur des Wissens und über die Verwendbarkeit.

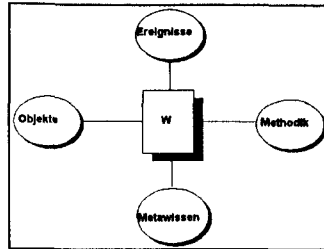


Abb. 5: Elemente der Wissensbasis

Die Wissensrepräsentation bedient sich unterschiedlicher Methoden, die Forschungsschwerpunkte in der AI sind und neuerdings scheinen Hypermediasysteme auch einen interessanten Beitrag zur Darstellung von vielschichtigem und heterogenem Wissen zu leisten.⁹

Viele Daten werden in Datenbanken gespeichert. Die Einführung von Metawissen ist aber der entscheidende Schritt, um von einer Wissensbasis sprechen zu können und nicht von Datenbanken. Eine Unterscheidung zwischen Wissensbasen und Datenbanken kann wie folgt definiert werden¹⁰:

"Eine Sprache, mit der Wissensrepräsentation ermöglicht wird, muß auf einer semantischen Theorie aufgebaut sein, um den Bezug zu einer Informationsbasis herzustellen, während ein Datenmodell eine Computertheorie benötigt, um eine Informationsbasis auf physischen Maschinen zu realisieren."

Durch die Funktion $W=f(I,S)$ wird Information aufgenommen und durch vorhandene Methoden des Knowledge Engineerings in Wissen umgewandelt, indem eben eine Relation zwischen der Information und dem vorhandenem Kontext hergestellt wird. Der Kontext besteht aus bereits vorhandenem Wissen, die Relation wird durch neue Regeln, neue Strukturen und neuem Metawissen realisiert.

Die Programme

Dem IM stehen zum Bearbeiten der Wissensbasis eine Reihe von Tools¹¹ zur Verfügung, die in der Folge im einzelnen charakterisiert werden.

☐ Information Discovery Tool

Das Information Discovery Tool ist durch die Funktion $W=f(I,IP,\{a,t\})$ definiert.

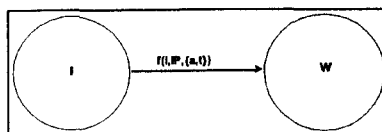


Abb. 6: Schema des Information Discovery Tool

⁷BARR, A., FEIGENBAUM, E., 1981.

⁸GOTTLÖB, G., FRÜHWIRTH, Th., HORN, W., 1990; WASSERMANN, H., 1989.

⁹KUHLEN, R., 1991, MAURER, H., 1991.

¹⁰BRODIE, M., MYLOPOULOS J., 1986.

¹¹Das Toolkonzept ist angelehnt an PARSAYE, K., CHIGNELL, M., KHOSHAFIAN, S., WONG, H., 1989.

Das heißt, daß die Information I laut einem gegebenen Informationsprofil IP in der Welt gesucht und dann in der Wissensbasis als Wissen abgelegt wird. Initiiert wird dieser Vorgang entweder durch das Eintreten einer bestimmten Aktion a oder eines Zeitpunktes t. Das Informationsprofil ist nichts anderes als das Regelwerk für die Informationsaufnahme.

Abbildung 7 zeigt ein Beispiel.

In einem Informationsprofil wird die Informationsrecherche definiert. Es ist sozusagen der Plan, nach dem Information in der Welt gesucht wird. Einerseits werden interne Datenbanken durchsucht, Daten werden aggregiert, generalisiert, spezialisiert oder gruppiert. Ähnliche Verfahren werden auch auf externe Datenbanken (Informationsquellen) angewandt. Dabei werden bestimmte Zeitpunkte gewählt, oder eine bestimmte Aktion, wie z.B. die Suche nach einem bestimmten Produkt, gibt den Anstoß zur Recherche. Wichtiges Schriftgut wird über Schnellscanner eingeleitet, analysiert und in der Wissensbasis abgelegt.

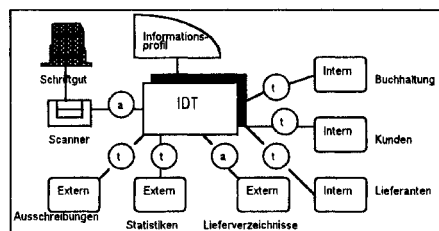


Abb. 7: Beispiel eines Information Discovery Tools

□ Knowledge Discovery Tool

Mit Hilfe des Knowledge Discovery Tools (Abbildung 8) wird die Wissensbasis nach versteckten Relationen und zu neuen Theorien passenden Wissensmustern durchsucht. Der Vorgang erfolgt automatisch zu einer Zeit, in der die Rechnerkapazitäten frei stehen, bzw. aktionsgesteuert.

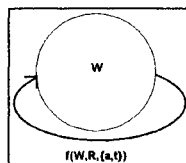


Abb. 8: Schema des Knowledge Discovery Tool

Ziel ist es somit, durch Untersuchung der riesigen Datenbanken, neue Musterbildungen zu erkennen und in der Wissensbasis aufzunehmen.

Viele Organisationen, wie Versicherungen, Banken, Industriebetriebe, führen große Datenbanken, die zudem noch organisch gewachsen. Mit Einführung von immer billigerem und kapazitätsmäßig größerem Speicher, werden nur noch mehr Daten gespeichert. Was wir daher brauchen, sind intelligente Programme, welche die vorhandenen Daten analysieren, um Muster, Regelmäßigkeiten und neues Wissen erkennen.

Folgender Aufbau liegt dem Knowledge Discovery Tool zugrunde:

- Formulierung der Hypothese
- Durchführung von Queries
- Untersuchung der Ergebnisse und eventuell Modifizierung der Hypothese
- Wiederholung dieser Tätigkeit, bis ein Muster erkannt wird.

Nachfolgende Beispiele können die Stärke und Wichtigkeit eines Knowledge Discovery Tools verdeutlichen:

- Beim Durchsuchen einer Patentdatenbank sind Trends für bestimmte Innovationszyklen einer Branche erkennbar.

- Eine sehr große Datenbank, welche Veröffentlichungen über chemische Stoffe und deren Entwicklung enthält, wird durchsucht. Zu Beginn der 70er Jahre hätte sich laut einer Forschungsarbeit¹² gezeigt, daß FCKW-Stoffe eine merkliche Rolle für die Entwicklung unserer heutigen Umwelt haben werden.
- Qualitätssicherung: In einem Produktionsbetrieb wird eine Datenbank über auftretende Fehler in der Produktion geführt. Durch Analysen der Daten zeigt sich, daß bestimmte Qualitätsverluste auf Fehler bestimmter Produktionsstellen zurückzuführen sind.

□ Hypermedia Management Tool

Das Hypermedia Management Tool wird zum Aufbau und zur späteren Erweiterung des Hypermediasystems benötigt. Hypermediasysteme sind ein wichtiges Medium, um große, heterogene Informationsstrukturen in Wissensbasen abzubilden. Der Mensch jedoch arbeitet heute mit einem Buch lieber, als wenn dieselbe Information am Computer gespeichert ist. Der Umgang mit einem Buch ist einfach umgänglicher, übersichtlicher - man hat es eben im Griff. Interessant wird der Computer dann, wenn er die flache, zweidimensionale Struktur einer Textseite überspringt und nun von bestimmten Stellen im Text zu anderen informationellen Einheiten springen kann. Dadurch gewinnt der Computer Mehrdimensionalität¹³.

□ Intelligent Systemdesign Tool

Der Umgang mit so komplexen und zum Teil unterschiedlich handhabbaren Modellen, setzt auch ein wichtiges Werkzeug für den Systementwickler, -designer und -administrator voraus. Ohne maschineller Unterstützung ist es unmöglich, solche Systeme betreiben zu können. Es müssen Datenbanken, Expertensysteme und Hypermediasysteme als ein System betrieben werden.

□ Data Integrity und Quality Tool

Riesige, heterogene Datenmengen vergrößern auch exponentiell die sich einschleichende Fehlerzahl. Es ist unumgänglich ein Tool zu haben, welches automatisch Fehler oder Integritätsverletzungen in Datenbanken entdeckt.

Ein Beispiel dazu ist der Database Supervisor,¹⁴ welcher die Integrität der Daten einer Datenbank prüft und die Qualität der Daten mißt. Er arbeitet mit statistischen und deduktiven Methoden und testet die vorgegeben Hypothesen.

□ Data-format Management Tool

Unterschiedlichste Daten werden in unterschiedlichsten Formaten gespeichert. Sie wollen aber von verschiedensten Benutzern mit den verschiedensten Programmen bearbeitet werden. Eine Datenbasis, welche unterschiedlichste Formate zuläßt, braucht ein intelligentes Tool, das die verschiedenen Formate konsolidiert.

□ Data Presentation and Display Tool

Diese Vielfalt an Daten müssen auch unterschiedlich dem Benutzer präsentiert werden. Zahlen will man als Diagramme oder Tabellen sehen, Texte in übersichtlicher Struktur, leicht zu blättern und zu suchen. Bilder und Videos brauchen andere Mechanismen. Windows und Zoom-Möglichkeiten erhöhen die Übersicht und den Komfort.

Der Anwender kann wählen, über die Datendarstellung braucht er aber nichts zu wissen.

□ Problem Definition Tool

Es ist kein leichtes Unterfangen, eintretende Problemsituationen genau abzugrenzen und somit zu erkennen. Schwieriger wird es dann aber noch, ein abgestecktes Problem so zu definieren, daß es formalisierbar und mit dem Computer bearbeitbar wird. Mit diesem Werkzeug wird ein Parameterset aufgestellt, das den Problembereich formal definiert und somit für die Aufstellung von Hypothesen die Basis bildet. Das Erkennen von Problemen ist eben eine primäre Aufgabe des Informationsmanagers und ein Teil der Wissensbasis, speziell das Metawissen, besitzt Wissen über gegebene Probleme.

¹²SCHWANINGER, M., 1992.

¹³PARSAYE 1989, KUHLEN 1991, MAURER 1991.

¹⁴PARSAYE 1989.

2.3.3 Der Analytiker

Der Analytiker wird durch zwei Funktionen f und g charakterisiert:

$$W_U = f_{AN}(I_S, U) \text{ und } W_S = g_{AN}(I_U, S).$$

Die Funktion f erzeugt aus Analysen der Information die aus dem System gewonnen wird Wissen für den Unternehmer. Sie ist streng mit dem Kontext U des Unternehmers verbunden. Andererseits erweitert die Funktion g die Wissensbasis des Systems, indem die Möglichkeit besteht, Ergebnisse der Analysen von Information des Unternehmers in sie zurückfließen zu lassen.

Der Analytiker ist also das Werkzeug des Unternehmers, mit dem er Information aus der Wissensbasis des Systems, dadurch auch Information aus der Welt - mit Hilfe des Informationsmanagers - erlangen kann. Die Information ist aber das Ergebnis seiner Anforderung.

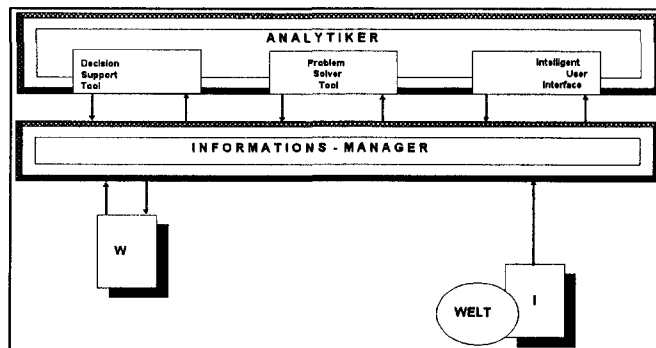


Abb. 9: Aufbau des Analytikers

Der Analytiker besteht aus drei Programmgruppen:

- Decision Support Tools
- Problem Solver Tools und
- Intelligent User Interface.

□ Decision Support Tools

Für diese Gruppe von Tools gibt es heute schon eine Menge von Programmen. Sehr populär sind Tabellenkalkulationsprogramme. Query-Abfragen und Grafikprogramme berücksichtigen heutige Benutzeranforderungen.¹⁵

Die **Anwendungsbeispiele** sind breit gefächert:

Erlös- und Kostenplanung, Finanz- und Liquiditätsplanung, Deckungsbeitragsrechnung, Cash-Flow-Konzeptionen, Return-on-Investment Konzeptionen, Kennzahlensysteme, Durchführung von Betriebs-, Branchenvergleiche, Umsatzplanung nach Gebiets- und Organisationsstrukturen. Abweichungsanalysen, ABC-Sortierung, Soll-Ist-Vergleich, Jahresverläufe, Zeitreihen, u.v.m.

□ Problem Solver Tool

Auf einer Stufe höher steht das Problem Solver Tool. Es ist ein Werkzeug, das basierend auf Entwicklungen der KI, Lösungen zu komplexen Fragestellungen sucht. Hier werden Wissensstrukturen durchforscht, untersucht und ausgewertet, welche ein Anwender nicht mehr überblicken kann. Der Benutzer wird beim Formulieren seiner Hypothese unterstützt. Das Problem Solver Tool sucht nun nach vorgegebenen Strategien, Verifikationen zu finden, wobei nicht nur eine Lösung geboten wird, sondern der gesamte Lösungsfindungsprozeß dokumentiert wird und auch Falsifizierungen ihre Be-

¹⁵Karagiannis und Schneider beschreiben ein Decision Support System, welches auf Daten- und Knowledge Base Management Systems basiert in HOLSAPPLE, 1987.

deutung haben. In der nächsten Stufe vollzieht sich ein Lernprozeß im System, sodaß die Wissensbasis um sinnvolle Ergebnisse, die aus solchen Abläufen entstehen, erweitert wird.

□ **Intelligent User Interface**

Je intelligenter der Zugang zum System gestaltet wird, desto besser kann auch sein Inhalt transformiert werden. Deshalb gehen Entwicklungen in der KI sehr stark in Richtung Sprach- und Bilderkennung. Auch heute schon zeigen technische Entwicklungen wie das Notepad, obwohl noch in den Kinderschuhen, wie die Anforderungen an zukünftige Benutzerschnittstellen gestellt werden. Die Benutzerführung muß so gestaltet sein, daß viele Entscheidungsmöglichkeiten vom System schon "mitgedacht werden" und der Benutzer zwischen Alternativen und Vorschlägen wählen kann.

2.3.4 Der Simulator

Simulation ist ein mächtiges Werkzeug zum Lösen von Problemen, für die kein geschlossener Algorithmus bekannt ist. In unserem Informationsmodell spielt Simulation eine große Rolle, um zukünftige Entwicklungen besser einschätzen zu können. Vergangenheitsbezogene Daten (z.B. solche aus der Buchhaltung eines Betriebes) und Daten die gegenwärtige Sachverhalte kennzeichnen (z.B. ein Blick in einen Lieferantenkatalog) sind unser täglicher Input. Eine dritte Datenkategorie, nämlich solche die über zukünftige Entwicklungen Auskunft geben, soll in unser Informationssystem einbezogen werden. Für bestimmte Problemfälle werden entsprechende Modelle entwickelt. Hypothesen werden formuliert, welche dann in der Definition von Szenarien gipfeln. Eine in der Wissensbasis integrierte Modell- und Methodenbasis enthält bereits ein Grundset von fertigen Simulationssystemen.

Der Simulator ist das Instrument des Unternehmers, mit dem er zukünftige Entwicklungen abschätzen lernt. Der Input des Simulators ist einerseits Information des Unternehmers, andererseits Information aus dem Informationssystem. Die Ergebnisse der Simulation erweitern durch eine Funktion f das Wissen des Unternehmers, bzw. fließen durch die Funktion g in die Wissensbasis des Informationssystems ein.

$$W_U = f(I_S, U) \text{ und } W_S = g(I_U, S)$$

Das hier vorgeschlagene Simulationssystem ist eine Weiterentwicklung bislang bekannter traditioneller Simulationen. Die Erkenntnisse, die sich in der künstlichen Intelligenzforschung und insbesondere bei den Expertensystemen und im Umgang mit komplexen Wissensrepräsentationen gewonnen werden, können sich bei der Entwicklung von Simulationsanwendungen als äußerst brauchbar erweisen.

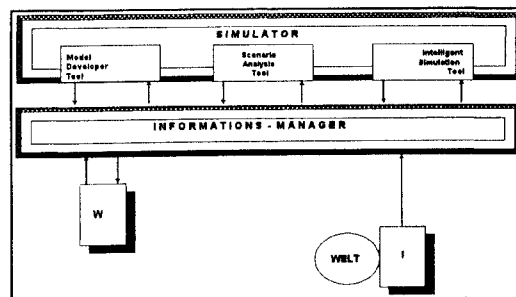


Abb. 10: Aufbau des Simulators

Unsel¹⁶ macht den Vorschlag, die Simulation mit den Methoden der KI streng zu verknüpfen. Der Begriff "wissensbasierte Simulation" deutet an, daß die Simulation sehr eng mit der vorhandenen Wissensbasis arbeitet. Damit ist die Simulation kein vom System losgelöster Prozeß, sondern sie ist Bestandteil eines homogenen Informationssystems. Die Simulation kann von der Architektur wissensbasierter Systeme profitieren, indem sie sich an Merkmalen wie Modularität, Transparenz und Bedienbarkeit orientiert. Wird beispielsweise der Simulationsmechanismus - analog zu einem Inferenzme-

¹⁶in UNSELD, S., 1990.

chanismus - von den Daten getrennt, erhöht sich damit die Transparenz des Simulationsmodells und der Anteil an expliziter Wissensrepräsentation.

Im wesentlichen besteht der Simulator aus drei Tools:

- Model Developer Tool
- Scenario Analysis Tool
- Intelligent Simulation Tool

☐ **Model Developer Tool**

Die Modellentwicklung ist eines der zentralen Aufgaben der Simulation. Die traditionelle Simulation benutzt deskriptive Prozeßmodelle, wissensbasierte Systeme ihrerseits verwenden konstruktive Modelle menschlicher Denk-, Entscheidungs- und Handlungsprozesse.

Die meisten wissensbasierten Systeme kennen keine eigentliche Umgebung. Das Wissen ist meist auf ein Problem hin abgestimmt. So sind z.B. zeitliche Aspekte aber ein ganz wesentlicher Faktor in Simulationsmodellen.

Das Model Developer Tool beschränkt sich im wesentlichen auf nachstehende Aufgaben:

- Modellentwicklung
- Modellverknüpfung
- Modellverwaltung

☐ **Scenario Analysis Tool**

Das Arbeiten mit Szenarien ist sehr anspruchsvoll und aufwendig. Daher wird dieser Bereich mit einem eigenen Tool unterstützt.

☐ **Intelligent Simulation Tool**

Das Intelligent Simulation Tool erfüllt die nachfolgenden Aufgaben:

- Datenverwaltung
- Datenmanipulation
- Methodenverwaltung
- Modellbetrieb
- Ergebnisaufbereitung
- Ergebnisanalyse

3 Nachsatz

Das hier beschriebene Konzept stellt einen Rahmen eines in sich geschlossenen, rückgekoppelten Unternehmensinformationssystems dar. Fragen der vorangestellten Systemanalyse und Realisierung werden anderenorts besprochen. Ziel dieser Arbeit sollte es sein, abgeleitet aus der täglichen Arbeitsroutine eines Unternehmens, den Informationsaufnahme- und verarbeitungsprozeß zu modellieren, um Erkenntnisse bei der Entwicklung von Informationssystemen zu gewinnen, die vorrangig im Bereich von Klein- und Mittelbetrieben ihren Einsatz finden.

Literatur

BARR, A., FEIGENBAUM E. A., The Handbook of Artificial Intelligence. Stanford, Los Altos 1981.

BRODIE, M., MYLOPOULOS J., Knowledge Bases versus Databases, in Brodie M., L. und Mylopoulos J. (beide Hrsg.), On Knowledge Management Systems. New York, Berlin, Heidelberg, London, Tokyo 1986.

GOTTLÖB, G., FRÜHWIRTH, Th., HORN, W. (alle Hrsg.), Expertensysteme. Wien, New York 1990.

HOLSAPPLE W. C., WHINSTON A. B., (beide Hrsg.), Decision Support Systems: Theory and Application, Berlin, Heidelberg, New York 1987.

KUHLEN, R., Hypertext, ein nicht-lineares Medium zwischen Buch und Wissensbank. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hongkong, Barcelona, Budapest 1991.

LASZLO, E., Evolution - die neue Synthese. Wien, Zürich 1987.

MAURER, H. (Hrsg.), Hypertext/Hypermedia '91, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hongkong, Barcelona, Budapest 1991.

PARSAYE, K., CHIGNELL, M., KHOSHAFIAN, S., WONG, H., Intelligent Databases, Object-Oriented, Deductive Hypermedia Technologies. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore 1989.

PROBST, G. J. B., Selbstorganisation, Berlin, Hamburg 1987.

RADERMACHER, F.J., Von der Artificial Intelligence zu Neuronalen Netzen, in "Europäisches Technologieforum Kärnten 1991", Der Mensch im Schnittpunkt der Technik.

SCHWANINGER, M., Komplexitätsbewältigung durch Management Information Systems, in Österreichisches Controller Institut, Erfolgsfaktor Führungsinformation MIS-EIS Anspruch und Wirklichkeit, Wien 1992.

STONIER, T., Information and the Internal Structure of the Universe, London, Berlin, Heidelberg, New York, Paris, Tokyo, Hongkong 1990.

UNSELD, S., Künstliche Intelligenz und Simulation in der Unternehmung. Stuttgart 1990.

WASSERMANN, H., Ein entscheidungsunterstützendes Computer-System für den Klein- und Mittelbetrieb, in Roithmayer, F.(Hrsg.): Der Computer als Instrument der Forschung und Lehre in den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften. Wien, München 1989.

WOLF, G., Gestalten von Komplexität durch Netzwerk-Management, in Kratky, K. W., Wallner, F. (beide Hrsg.), Grundprinzipien der Selbstorganisation, Darmstadt 1990.

Spatial Information Science

Stephen C. Hirtle

University of Pittsburgh
Department of Information Science
Pittsburgh, PA 15260 USA
email: hirtle+@pitt.edu

Contents

- 1 Introduction
- 2 Background
- 3 Spatial Information
- 4 Research Questions
 - 4.1 Example: Hypertext Navigation
- 5 Summary

Zusammenfassung

Raumbezug wird für die Entwicklung und Anwendung von Informationssystemen immer wichtiger. Um diese Tendenz zu fördern ist es notwendig, eine umfassende Theorie für raumbezogene Information zu entwickeln. Eine solche Theorie sollte sich damit befassen, wie Benutzer mit Informationssystemen arbeiten, und wie man raumbezogene Information speichert, ändert und anwendet. Dieser Artikel zeigt, welche Teile eine solche Theorie haben sollte, und leitet davon eine Folge von Forschungsfragen ab, welche notwendig sind, um die Theorie zu entwickeln und zu vervollständigen. Schließlich geben wir ein konkretes Beispiel für diesen Ansatz, indem wir ein spezielles Raumproblem analysieren.

Abstract

As spatial information becomes increasingly important to the design and use of information systems, there is a need for a unifying theory of spatial information. Such a theory should focus on the understanding of spatial information in the context of a user's interaction with an information system and the underlying principles of storage, manipulation, and use of spatial information. In this paper, I outline the components of such a theory, which in turn suggest a series of research questions that are critical to the development of such theory. An example of this approach for understanding the heuristics of spatial problem solving is described in detail.

1 Introduction

Spatial information is becoming increasingly important as a major component of information systems in several interconnected ways. First, the development and use of geographical information systems (GIS), image processing systems and other spatial databases are becoming commonplace in areas where previously only numeric or textual information was stored (Medyckyj-Scott & Blades, 1992). Second, virtual systems, including hypertext, hypermedia, and virtual reality, are built on spatial metaphors that include the traversal of nodes, route planning, backtracking, and locational pointers to new information. Finally, even non-spatial domains, such as text retrieval, can benefit from the spatial display of information for the support of browsing, classification, and retrieval of documents. Several recent methods for enhancing information retrieval are based on the notion of presenting a visual or spatial display of the information space, so that closely related material is physically near on the display (e.g., Chalmers, 1993). Such a display is useful to the extent that it not only facilitates browsing, but it allows the user to comprehend the structure of the space and, thus, the likelihood of obtaining useful material outside the immediate neighborhood.

Together, these three interconnected uses of spatial information point the need for the development of a spatial information science. That is, there is a critical need for understanding of spatial information in the context of a user's interaction with an information system and the underlying principles of the storage, manipulation, and use of spatial information. In this paper, I outline the components of such a theory, then suggest a series of research questions. To highlight the empirical approaches necessary to answer these questions, I close with one study from our own lab, which delineates a series of heuristics used in spatial problem solving.

2 Background

The need for theory and grounding in spatial aspects of information science has been emerging in recent years from a number of disparate sources. For example, Goodchild (1990) suggested that spatial information has a special role in scientific discourse and that there are a series of unique problems for spatial data. Furthermore, the collection of solutions to these problems goes beyond the construction of a spatial (or geographical) information system. Rather, the complexity of the solutions points instead to the development of a science of spatial information. It is important to note that in his discussions, Goodchild focuses primarily on geographical information, rather than on the more the global approach taken here of introducing spatial solutions to non-spatial problems.

Another important source of theoretical ideas can be found in a recent edited volume (Frank & Campari, 1993), which addresses the lack of a sound theoretical base for GIS by bringing together researchers from geography, computer science, cognitive science, industry and other related fields to discover and develop the inherent underlying principles of spatial information. The contributors to this book on spatial information theory explore a variety of topics related to spatial information, such as reasoning processes, visualization, data models and cultural differences, among others. While this volume presents an important step forward in this area, it is also clear that additional research is needed. Furthermore, the reasoning processes that are used with geographical data can easily be expanded to include the domains of virtual spaces.

3 Spatial Information

Given this background, one can then ask how spatial concepts are important for information science. Consider an information system in the complete context of a user at one end, data storage at the other end, and an interface moderating the dialog in between, as suggested by Debons, Home, and Croneweth (1988). Under this model, each component of the system could potentially include a spatial component. A sample list is presented in Table 1. Note that the spatial concepts go far beyond simple GIS or Computer Aided Design (CAD) applications.

<u>User</u>	<u>Interface</u>	<u>Data</u>
CAD/GIS	Maps	Spatial Data
Spatial Learning	GUIs	GIS
Route Finding	Spatial Metaphors	Hypertext
Browsing Behaviors		Visual Languages
Classification		

Table 1: Spatial concepts, as distributed throughout levels of an information system.

The first column of Table 1 lists the possible tasks of the user. A user of an information system may be interested in completing a spatial task, as would be true of a designer using a CAD system or a geographer using a GIS. Using an information system with on-line maps to acquire spatial information is another example of a task that is inherently spatial in nature. A second class of user tasks includes behaviors such as route finding, where the task requires the manipulation of spatial data to find the appropriate answer. However, the user is in search of an optimal set of directions, which is as likely to be a list of instructions as a map. That is, the task of route finding requires input of spatial information, but the output may or may not be spatial. Finally, there are inherently non-spatial tasks, such as browsing or classification, that are potentially improved by the incorporation of a spatial framework.

The second column of Table 1 gives examples of spatial interfaces that mediate between the data and users. Graphic User Interfaces (GUIs) are an excellent, well-known example of how non-spatial information can benefit from a spatial interpretation. The final column lists examples of data that have a spatial component. Included on the list is hypertext, which has an implied spatial interpretation, as is described in a later section.

A theory of spatial information must then include at least three levels: (1) a theory of the cognitive representation of space; (2) a theory of the use of spatial metaphors in the interface between user and computer; and (3) a theory of the storage of spatial data. The strong claim is made here that spatial information will be useful to the extent that it mirrors the internal representation (level 1) and that implied metaphor of the interface must match the adopted metaphor of the user (level 2).

The success of implementing or using spatial concepts will depend in part on the user's ability to understand or comprehend spatial knowledge. Therefore, the first step is consider how spatial information is processed and stored by individuals, not by the spatial information system. Research on cognitive maps, that is how individuals represent spatial knowledge, has shown that space is not represented in a continuous 'map-like' manner (see Hirtle & Heidorn, 1992, for a review). Instead, structural components, such as hierarchies, neighborhoods, reference points, and boundaries, have strong effects on our mental representation, which results in rotations, alignments, and other non-continuous distortions of space. These effects have lead Barbara Tversky (1993) to refer to the mental representation as a cognitive collage, rather than a cognitive map. In our own lab, we have shown that the need to structure space is so strong that subjects will impose hierarchies on an otherwise homogeneous distribution, which results in consistent bias of judgment (McNamara, Hardy, & Hirtle, 1989).

Likewise, users of information system typically adopt a physical metaphor for understanding and interpreting the command systems (Kuhn, 1993; Norman, 1988). Appropriate metaphors can lead to improved system usability, whereas inappropriate metaphors can lead to decrement in performance and user errors. As example, consider the common error among novices of confusing the functionality of the return key with the down arrow. This mistake occurs when the user uses a typewriter metaphor for the computer keyboard, as the typewriter does not have an explicit paragraph end delimiter. The need for the formalization of metaphors for spatial

reasoning, as proposed by Kuhn and Frank (1991), is necessary for second level of the a spatial information theory.

4 Research Questions

Given this framework, numerous research questions are suggested. How is a virtual space like a real space? What are appropriate metaphors for the traversal of virtual spaces? What is useful spatial information, and in what format is the information useful? Such questions can only be answered through the development and study of user interactions. We need a complete understanding of how people represent and use space and spatial distributions, in addition to the understanding and building spatial databases and spatial interfaces to non-spatial databases.

In the next section, I consider one example of how the three levels described above interact with another and the resulting empirical investigations that are necessary to build a complete a theory of spatial information. The example is one that is a common problem of becoming lost in hypertext documents.

4.1 Example: Hypertext Navigation

As an example, consider the role of spatial cognition for the exploration of hyperspace. Several authors have noted that in many systems there is a serious problem of quickly getting lost (see Kim & Hirtle, 1994, for a review). This "lost-in-hyperspace" phenomenon occurs for several reasons. First, real space has real constraints, whereas hyperspace does not. Nodes might join in a strict linear order, a tree, a network, a cycle or any number of other topologies. Some topologies are indicative of a book, others of a museum, and others of an unorganized wilderness. You-are-here maps are either absent or uninformative when present.

One solution to this problem is to turn to research in cognitive science to understand why people get lost in physical environments (Dillion, McKnight, & Richardson, 1990; Kim & Hirtle, 1994). Research has demonstrated a number of heuristics that people use to understand space. There are different types of spatial knowledge, such as route and survey knowledge. In simple spaces, individuals begin to acquire survey knowledge upon the first exposure to the space, whereas in complex spaces, such as hospitals, survey knowledge is rarely acquired even after years of experience. There are individual preferences for the presentation of spatial information. Thus, there is a need to develop different geometries or topologies to represent the vast differences in how space is encoded and accessed in a cognitive map.

Furthermore, aspects of the representation can be generalized to the characteristics of the physical space. For example, architects and urban planners have learned that undifferentiated spaces are harder to learn than rich environments. Even an idea as simple as using different colors on different levels of a parking garage will increase the likelihood of recalling where your car was parked upon return. Thus, aids in helping the user structure space and differentiate neighborhoods should lead to fewer errors and greater satisfaction with hypertext systems (Kim & Hirtle, 1994).

A second solution is to consider the second level of analysis and examine the metaphor that users adopt in hyperspace (Gray, 1990; Kim & Hirtle, 1994). Here the focus is on the relationship between the virtual space and the users' understanding of the virtual space. A critical observation is that the virtual space need not have a physical correlate to be easily traversed, and the inclusion of a physical correlate does not guarantee avoiding disorientation. For example, understanding the mapping of a video game that assigns the top row to the bottom row, and the left edge to the right edge is easily understood and visualized, even if it is physically impossible in real-space. Likewise, people may find themselves lost in a museum of interconnected rooms and the corresponding hyperworld would be equally disorienting (Foss, 1989). Thus, disorientation is often the result of either adopting the incorrect metaphor or the lack of an appropriate metaphor.

On-line aids, such as history trees, maps, and fish-eye views, can assist the user both in developing an appropriate metaphor and locating one's self in the virtual space. Pointers with some degree of redundancy will tend to be more useful. However, the exact methods which prove to be of the most use in a given situation will depend on the structure of the virtual space and the preferences of the user. Rarely do most information systems build on both of these factors.

5 Summary

The need for greater use of spatial metaphors in information systems has been suggested in this paper. Furthermore, the need for understanding spatial cognition as a prerequisite to successful use of spatial metaphors has been argued. The multi-layered approach of considering spatial data, spatial interfaces, and spatial constructs on the part of the user, and the interconnections between these layers, has been explored and evaluated in detail. In sum, it is suggested that continued research on the principles of spatial information science will prove to be fruitful and rewarding area of study.

Acknowledgments

The author wishes to thank the National Center for Geographic Information and Analysis at the University of Maine and the National Science Foundation for their support during the preparation of this paper under the NCGIA Visiting Scientist program. The author is also grateful to Max Egenhofer, Andrew Frank, Dan Montello, and David Mark for numerous discussions concerning the issues presented in this paper.

References

- Chalmers, M. (1993). Using a landscape metaphor to represent a corpus of documents. In A. U. Frank, & I. Campari (Eds.) *Spatial information theory: A theoretical basis for GIS*. (pp. 377-390). Berlin: Springer-Verlag.
- Debons, A., Horne, E., & Croneweth, S. (1988). *Information science: An integrated view*. Boston: G. K. Hall.
- Dillion, A., McKnight, C., & Richardson, J. (1990). Navigation in hypertext: A critical review of the concept. In D. Diaper (Ed.), *Human-Computer Interaction - INTERACT '90*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- Foss, C. L. (1989). Detecting users lost: Empirical studies on browsing hypertext, Technical Report No. 972, INRIA, Sophia-Antipolis.
- Gray, S. (1990). Using protocol analyses and drawings to study mental model construction during hypertext navigation. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2, 359-377.
- Frank, A. U., & Campari, I. (Eds.). (1993). *Spatial information theory: A theoretical basis for GIS*. Berlin: Springer-Verlag.
- Goodchild, M. (1990). Spatial information science. Proceedings of the 4th annual spatial data handling conference (pp. 3-12). Zurich, Switzerland.
- Hirtle, S. C., & Heidorn, P. B. (1992). The structure of cognitive maps: Representation and processes. In T. Gärling, & R. G. Golledge (Eds.), *Behavior and environment: Psychological and geographical approaches*. Amsterdam: North-Holland.
- Kim, H., & Hirtle, S. C. (1994). Spatial metaphors and disorientation in hypertext browsing. Manuscript in preparation.

- Kuhn, W.** (1993). Metaphors create theories for users. In A. U. Frank, & I. Campari (Eds.) *Spatial Information Theory: A theoretical basis for GIS*. (pp. 336-376). Berlin: Springer-Verlag.
- Kuhn, W., & Frank, A. U.** (1991). A formalization of metaphors and image-schemas in user interfaces. In D. M. Mark & A. U. Frank (Eds.), *Cognitive and Linguistic Aspects of Geographic Space*, (pp. 419-434). Dordrecht: Kluwer.
- McNamara, T. P., Hardy, J. K., & Hirtle, S. C.** (1989). Subjective hierarchies in spatial memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 211-227.
- Medyckyj-Scott, D. J., & Blades, M.** (1992). Spatial information systems. *Geoforum*, 2, 215-226.
- Norman, D. A.** (1988). *Design of everyday things*. New York: Doubleday.
- Tversky, B.** (1993). Cognitive maps, cognitive collages, and spatial mental models. In A. U. Frank, & I. Campari (Eds.), *Spatial information theory: A theoretical basis for GIS* (pp. 14-22). Berlin: Springer-Verlag.

About the Relationship between Incongruity, Complexity and Information: Design Implications for Man-Machine Systems

Matthias Rauterberg

Work and Organisational Psychology Unit (IfAP)
Swiss Federal Institute of Technology (ETH)
Nelkenstrasse 11, CH-8092 ZURICH
Tel.: +41-1-632-7082, Email: rauterberg@rzvx.ethz.ch

Contents

- 1 Introduction
- 2 Concepts of Information
- 3 Arousal and Attention
- 4 Attention and Activity
- 5 Activity and Incongruity
- 6 Learning and Activity
- 7 Activity and Information
- 8 Consequences for the Design of Man-Machine Systems

Abstract

Information and information processing are one of the most important aspects of dynamic systems. The term 'information', that is used in various contexts, might better be replaced with one that incorporates novelty, activity and learning. Many important communications of learning systems are non-ergodic. The ergodicity assumption in Shannon's communication theory restricts his and all related concepts to systems that can not learn. For learning systems that interact with their environments, the more primitive concept of 'variety' will have to be used, instead of probability. Humans have a fundamental need for variety: he can't permanently perceive the same context, he can't do always the same things. The fundamental need for variety leads to a different interpretation of human behaviour that is often classified as "errors". Variety in the relationship between a learning system and his context can be expressed as incongruity. Incongruity is the difference between internal complexity of a learning system and external complexity of the context. Traditional concepts of information processing are models of homeostasis on a basic level without learning. Activity and the learning process are driving forces that cause permanently in-homeostasis in the relationship between a learning system and his context. A suitable model for information processing of learning systems must be conceptualised on a higher level: a homeostatic model of in-homeostasis. A concept to information processing is presented that derives an inverted U-shaped curve between incongruity and information. This concept leads to important design recommendations for man-machine systems.

1 Introduction

We live in a dynamic and irreversible changing world. We are information processing systems and have a huge learning potential. What happens to humans, if they have to behave in an approximately static environment? If we need growth (in a psycho-dynamic sense) and development, how long we are able to tolerate contexts that fix and constrain our activities? There is a lot empirical evidence that humans are getting bored if the context is characterized by repetitiousness, lack of novelty, and monotony (Smith 1981). Ulich (1987) differentiates between boredom and monotony. Boredom emerges from the feeling of not having enough possibilities to be active. Monotony emerges from the feeling of doing always the same things. "Monotony is a consequence of standardisation of the work process" (Ulich 1987, 8). On the other side, there is strong empirical evidence of stressed and over-loaded workers (Karmaus, Müller and Schienstock 1979).

We have to realize and to accept that humans do not stop learning after end of school. We are compelled to learn and to make experiences our whole life. Human information processing can not be independent of this life-long learning processes. In this sense, humans are open systems. In his law of requisite variety Asby (1958) pointed out, that for a given state of the environment, an open system has to be able to respond adaptively, otherwise the adaptability and the ability of the system to survive is reduced. A learning system, without input or with constant input, either decays or (in the best case) remains the same. Learning and the need for variety implies, that with constant input variety the requisite variety of the system tends to decay over time. This is a strong argument against 'one best way' solutions in work design on a structural level (see also Ulich 1987).

2 Concepts of Information

We can find in the literature different interpretations of the term 'information' (see Table 1). Several approaches from different point of views are done to clarify 'information' (e.g., Topsøe 1974, Dörner 1979, Völz 1991). If we try to apply information theory to human behaviour, then we have to integrate activity, perception, and learning. In this proposal we are looking for an interpretation of 'information', which is compatible with concepts of activity and learning. Going this way, we hope to avoid the paradox of 'new' information. Information before and after the reception of a message is not the same! Different concepts are introduced in the literature to 'solve' this paradox (see Table 2).

1.) Information as a message	(syntax)
2.) Information as the meaning of a message	(semantic)
3.) Information as the effect of a message	(pragmatic)
4.) Information as a process	
5.) Information as knowledge	
6.) Information as an entity of the world	

Table 1: Survey of six interpretations of 'information' found in the literature.

Streuffert and Streuffert (1978, 105) differentiate between 'information load' (the quantity of information per unit time), 'eucity' (the success component of information), and 'noxity' (the failure component of information). "Where noxity requires taking an action over again, thereby increasing current load by adding action requirements, eucity is likely to decrease load. Irrelevant information will be equivalent to load only with regard to some of the activities in which a person is engaging at the present time" (Streuffert and Streuffert 1978, 105).

before reception	after reception	Author
degree of freedom of the decision	content of the decision	HARTLEY 1928
uncertainty	certainty	SHANNON 1949
uncertainty	information	BRILLOUIN 1964
potential information	actual information	ZUCKER 1974
entropy	amount of information	TOPSØE 1974

Table 2: Terms to describe the amount of information of a message before and after reception.

The concept proposed in this paper assumes, that information processing is an interactive concept. We also try to enclose perceptual and behavioural aspects. We suppose further on, that the stimulus effects of the environment (or context) interact with the real or potential complexity of the receiver. The context can be the environment beyond the human skin, the neural stimuli of extremities (e.g., arm and leg movements, motor restlessness), and mental processes like 'daydreaming', etc. We call all perceivable stimuli that are generated inside the system, the 'internal source of stimulation' (see Fig. 1). So, the complexity of the context (CC) is the sum of the environmental complexity (EC) and of the bodily complexity (BC; e.g., measured by the level of arousal). The complexity of the receiver is limited to the internal complexity of his task related memory (MC). At least, we have a human in mind that is

motivated to attend to the stimuli and is motivated to respond in some meaningful fashion to the situation of which the stimuli are a part. Attention as one perceptual aspect is closely coupled with arousal.

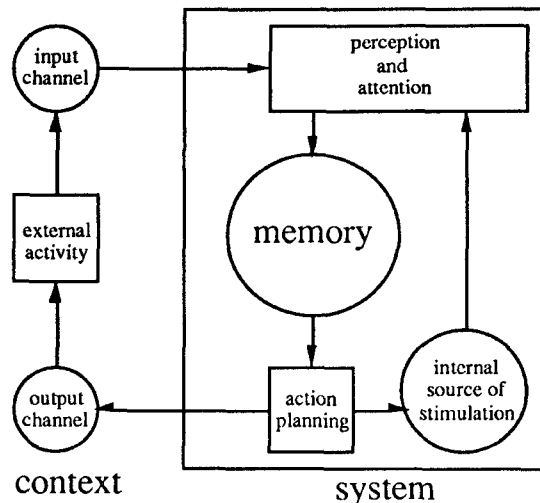


Fig. 1: Two different sources for perception: the 'input channel' of the context and the 'internal source of stimulation' of the system.

3 Arousal and Attention

The fundamental law that relates performance to arousal is the Yerkes-Dodson law (Yerkes and Dodson 1908). This 'law' stated that the quality of performance on any task is an inverted U-shaped function of arousal, and that the range over which performance improves with increasing arousal varies with task complexity. A simple task needs a higher amount of arousal than a more complex task to reach a maximal quality of performance. We can conclude that there is -- overall at the time -- a limited capacity to handle complexity. The limit is the sum of two parts: (1) the 'external' complexity CC (e.g., a given task complexity EC or a given level of arousal BC); and (2) the internal complexity MC. If the external complexity of the environment EC decreases and the incongruity remains under the individual threshold, then the complexity BC must increase to guarantee optimal quality of task performance. To increase BC, Smith (1981) describes various 'coping' strategies: drugs (e.g., caffeine, nicotine), motor restlessness, daydreaming. So, human perception of 'external' complexity can be affected either by the content of the external 'input channel', or by the content of the 'internal source of stimulation' (see Fig. 1). Now we can very easily relate the typical effects of drugs to three types of intended stimulation: (1) increase of action planning and activity (e.g., cocaine), (2) increase the internal stimulation (e.g., caffeine, nicotine), and (3) increase the perceptual range of the input channel (e.g., LSD). On one side, the external complexity EC of the context can be increased through activity: exploration, response variability, and -- as last possibility -- withdrawal from boring situation. On the other side, Dörner et al (1988) assume that arousal correlates with the whole 'mental set of actual intentions' (MSI). If this assumption is correct, then we deduce that the complexity of MSI is an important part of BC. Stress through 'informational' overload is the increase of BC caused by the enhancement of MSI complexity.

The empirical evidence reviewed in Kahneman (1973, 28-42) suggests that a state of *high arousal* is associated with the following effects: "(1) narrowing of attention; (2) increased lability of attention; (3) difficulties in controlling attention by fine discriminations; and (4) systematic changes of strategy in various tasks." Kahneman relates attention only to the external 'input channel' (see Fig. 1). So, if the perceived complexity of the 'internal source of stimulation' (BC) is high (e.g., high arousal), then the perceptual capacity of the contextual 'input channel' (EC) is low (e.g., narrowing of attention, loss of fine discriminations).

On the other side, a state of extremely *low arousal* may cause: (1) a failure to adopt a task set; (2) a failure in the evaluation of one's performance, resulting in an insufficient adjustment of the investment of capacity to the demands of the task. We will see later, that humans in a state of extremely low arou-

sal primarily try to cope with this situation by increasing stimulation (external and/or internal) or, if an increase is not possible, escaping.

4 Attention and Activity

To determine the point of visual attention, several studies measured eye movements. There are much unsolved problems to correlate eye movements with higher psychological processes. But, 'eyes as output' are one of the best empirical sources. Kahneman (1973, 64-65) distinguishes three types of eye movements:

- (1) *Spontaneous looking*, which is governed by the so-called 'collative' features of stimuli (novelty, complexity, incongruity). Responses to such stimuli are 'enduring dispositions', rooted in the innate tendency to respond to contours, and toward moving objects.
- (2) *Task-relevant looking* is viewed as an allocation problem. It is a characteristic of the eye in that it has sharp vision at its centre or fovea, while peripheral vision is increasingly less distinct on outwards. Parafoveal vision is very sensitive to movements. Sharp vision occurs in sequential glances. The problem of where next to look is resolved through the interaction of task constraints and the visual context.
- (3) Looking is a function of the *changing orientation of thought*. Eye movements of this type seem to reflect the overall transitions between stages of thought, even when the location, where the human is looking, cannot possibly offer any 'new' information. The eye movements during thought seem somehow to be related to the balance of activity between the two hemispheres, the rate of mental activity generally.

-
- 1.) *Basic information-processing mechanisms*, e.g., mechanisms governing the transfer of information from short-term memory storage to more permanent storage and comparisons of percepts with short- or long-term memory or expectancies derived therefrom.
 - 2.) The *orienting response*, which involves information-processing mechanisms *plus* motor and physiological components such as changes in heart rate.
 - 3.) Relatively *prolonged direction* of the receptors toward a source of stimulation (e.g., looking, listening, touching), which very likely involves the preceding processes plus motivational components such as those frequently denoted by terms like *curiosity, boredom, monotony, aesthetic pleasantness*.
 - 4.) *Locomotor exploration*, which again involves the preceding but includes in addition the active movement of the organism toward a source of stimulation.
 - 5.) *Manipulatory or investigatory behaviour*, which includes as a further component the effecting of some sort of change in the environment.
 - 6.) *Integrated sequences* of the above, e.g., play in young organisms and various forms of artistic enterprise.
-

Table 3: Survey of activities classified along the dimension of "response-complexity" (from Brown & Gregory 1968, 810-811).

Brown and Gregory (1968, 810) concluded from their experimental results for attentional responses of humans to visual patterns, "that time spent viewing non-representational patterns: (a) increases as complexity, and especially the amount of contour defining the pattern, increases; and (b) roughly describes an inverted U-shaped function with increasing amounts of 'information' (a term which might better be replaced with one which incorporates novelty and related concepts with information-theoretic concepts), with the course and peak of the function being governed by the point(s) at which the observer alters the 'level of exactness' at which he abstracts the information."

The range of perceivable stimuli is divided into three parts: known structures and stimuli (KS), new structures and stimuli that are -- actually or potentially -- perceivable (NS), and unknown stimuli that are unknown and therefor not perceivable (US; see Fig. 2). At the moment it is unclear, how to get the dividing line between NS and US. The dividing line depends probably on the stored knowledge and learning strategies. What happens, if practice and learning increase KS by chunking? If we assume, that KS plus NS is about constant and KS increases over time, then NS must decrease. This seems to

be not very attractive, even if this can sometimes happen. Perceptual chunking means to reduce complexity in NS and to increase complexity in KS. We call the range of KS plus NS the 'openness to the whole context': the perceptual range (PR). The attention controls the selection process of stimuli in PR. An empirically good validated effect runs as follows: the longer you are looking on something, the more you are going into details. The transfer rate from NS to KS is probably correlated with the learning rate.

Neisser (1976) distinguish between 'available information' and 'potential available information'. It is unclear, which mapping to our three parts is correct: (1) 'available information' is KS plus NS, and 'potential available information' is US, or (2) 'available information' is only KS, and 'potential available information' is NS plus US. The most interesting question is: how the transfer from US to NS looks? One possible answer is behavioural activity based on exploration or on supervised learning and training.

Attention depends strongly on our experience with the situation. Card (1982) could show that in man-computer interaction users form perceptual chunks as a result of practice. The same results are reported by Furst (1971). Möckl and Heemsoth (1984) proved the hypothesis that the degree of knowledge about a biological motion pattern (shot putting) determines the location of eye fixations. They found that the mean number of fixations at points with maximal information increased with increasing knowledge about the motion pattern. Points of maximal information were defined by an extra group of experts (coaches) about the performance of the motion. Thomas and Lansdown (1963) could show that radiologists have a more specific fixation pattern looking at a radiology picture than to unknown ink blots.

From these empirical results we can derive two possible conclusions: (1) the amount of socialisation and experience is negatively correlated with openness to the whole context; or, (2) the amount of socialisation and experience reduces complexity of new stimuli (NS) through chunking to keep the rest of the perceptual range (PR) free for new and unknown stimuli. Following the last interpretation we can say that humans are self optimising systems, which try to adapt to the context (Helson 1964). The different attractors for optima are constrained by the various kinds of contexts: culture, organisation, task (see Bainbridge 1994), and parts of our psycho-physiological and mental structure. The context determines what is important and what not, and where to turn attention to.

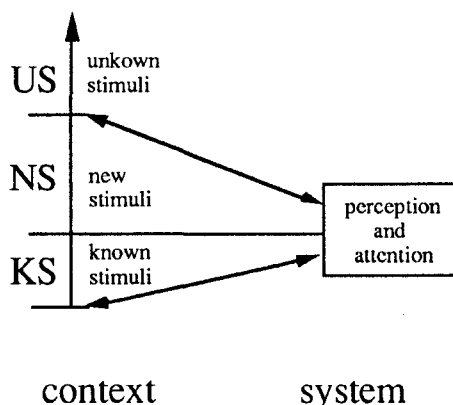


Fig. 2: The three parts of the context that relate to perception: known structures (KS), new structures (NS), and unknown structures (US).

In this paper we replace in a first step the term 'information' with the term 'incongruity' to incorporate novelty and other related concepts. Our second step is to define incongruity with complexity. Finally we present a suggestive relationship between incongruity and information based on behavioural activities.

5 Activity and Incongruity

Investigators of novelty assume, that living systems (like mammals, especially humans) are motivated by an information seeking behaviour. In situations, which are characterized by sensory deprivation, humans are intrinsically looking for stimulation. They increase the complexity of the context or the per-

ception of it. On the other side, humans try to avoid situations with a high amount of stimulation, dissonance, or stress. Hunt (1963) designated this amount of increased complexity as 'incongruity'. If the complexity of the mental model MC is less complex than the complexity of the context CC, then humans try to optimise this positive incongruity. Seeking and explorative behaviour starts, when the positive incongruity sinks below an individual threshold or changes to negative incongruity (deprivation). Behaviour of avoidance can be observed, when the positive incongruity exceeds an individual threshold (dissonance, stimulation overflow). Most of daily situations can be characterised by a certain degree of positive incongruity. We shift the semantic and theoretic problems from incongruity to complexity. Doing this, we can define incongruity in a more precise way. Incongruity is the difference of internal and external complexity (see Fig. 3). Now we have to look for a good definition of complexity (see the discussion in Rauterberg 1992).

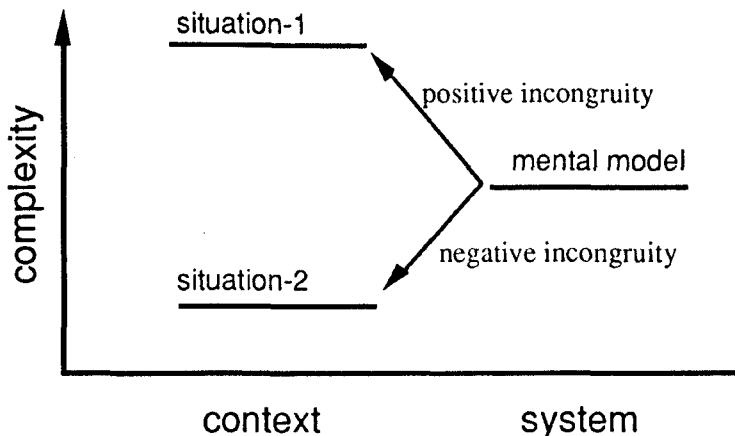


Fig. 3.: The difference between the complexity of the mental model and the complexity of the context is called incongruity.

In man-computer interaction we are able to measure the complexity of human behaviour (e.g., explorative activities; see Rauterberg 1993). With some plausible assumptions we are also able to estimate the complexity of users' mental model (see Rauterberg 1992). The complexity of the context (the internal structure of the interactive software) can be measured. The next step is to look -- from the users' point of view -- for a good measure for the complexity of the *perceived* context. This problem is difficult, because we have to differentiate between the pre-structured part of perception based on learned mental schema (KS) and the unstructured and not predictable part, which enable the human to integrate new aspects into the stored knowledge (US). Attention and learning influences directly the shift from US to KS.

6 Learning and Activity

Learning is a permanent process that changes our long-term knowledge base in an irreversible way. The structure of our long-term memory changes to more complexity and higher abstraction. Bateson (1972) developed a hierarchical concept of four different learning categories that reflects different levels of abstraction. The basic idea of Bateson's concept is that the variety on one level can be reduced to the invariant structure. This invariant structure forms the next higher, more abstract level of learning. Learning implies abstraction. Humans under non standardised and fixed conditions evolve during their lifetime very abstract invariants. This fact is the basis of wisdom of old humans. Actual research is done under the topic of 'meta-cognition' and 'meta-learning' (Weinert and Kluwe 1984). Learning as a driving force for irreversible developments is the most underestimated factor in human behaviour, especially in the work and organisational context.

Neisser (1976) was one of the first researcher, who tried to integrate activity, perception, and learning. He emphasised that human experience depends on the stored mental schema, which guide explorative behaviour and the perception of external context. Learning increases constantly the complexity of

the mental model. This is an irreversible process. One consequence is, that the contextual complexity must increase appropriately to fit the human needs for optimal variety.

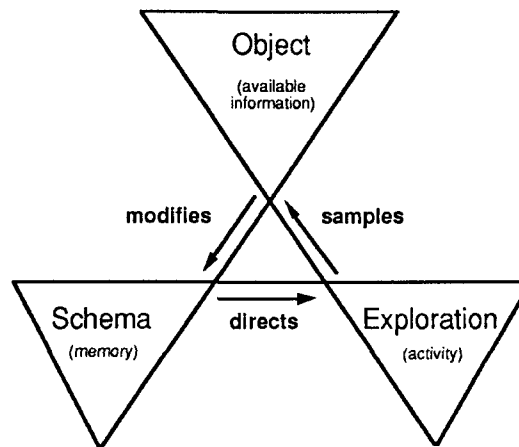


Fig. 4: The perceptual cycle (Neisser 1976, 21).

The empirical results in Rauterberg (1993) indicate, that the complexity of the observable behaviour of novices is larger than the complexity of experts. We concluded that the behavioural complexity is negatively correlated with the complexity of the underlying mental model. Thus it is possible to estimate the cognitive complexity based on the measurement of the behavioural complexity, the measurement of the system complexity and the measurement of the task complexity (for a more detailed discussion see Rauterberg 1992).

7 Activity and Information

Weizsäcker (1974) differentiated the concept of 'information' into two aspects: 'Singularity of the first time', and 'confirmation and redundancy'. For both aspects we can find two different research traditions in psychology: (1) novelty and curiosity (Berlyne 1960, Hunt 1963, Voss and Keller 1981), and (2) dissonance theory (Festinger 1957, Irle 1975, Frey 1981). Both research tracks are only loosely coupled till today.

A context with sensory deprivation has not enough positive incongruity or even negative incongruity. On one side, a human will leave a context with very low incongruity (to little difference to context complexity), and on the other side with very high incongruity (to much context complexity; see Fig. 5). In between we have the range of positive emotions with behaviour, which increase novelty on one side, and on the other side that increase confirmation and redundancy, or reduce dissonance, resp.

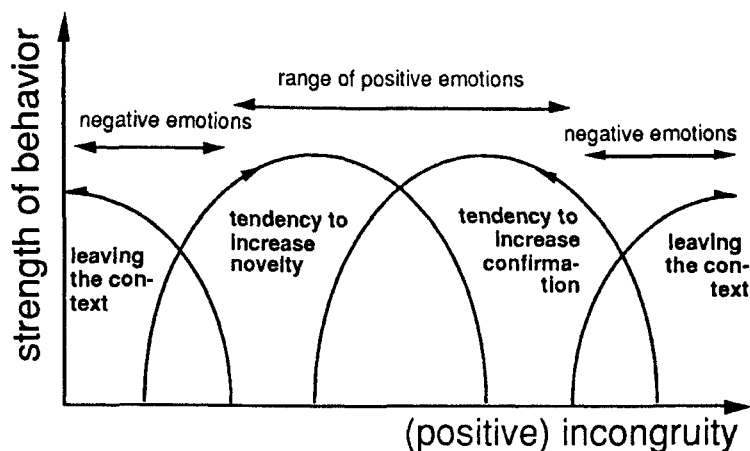


Fig. 5: The coherence between positive incongruity, emotions and observable behaviour (see also Streuffert & Streuffert 1978, 201).

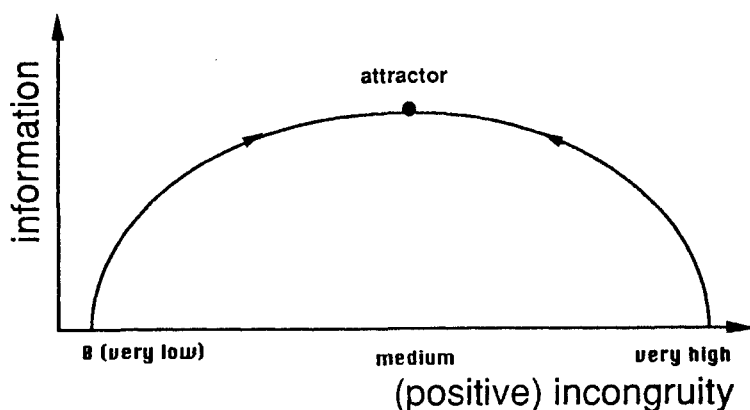


Fig. 6: The summarised coherence between positive incongruity and information.

Paritsis and Steward (1983) considered that the needs of "Natural Intelligent Systems" for information and variety can change according to the rate of their satisfaction. They argue that humans are seeking satisfaction and development, and that there is a *need for information* and variety, which facilitate development. This need for variety and the relationship to satisfaction is also valid in work contexts. "The most common source of interest is variety" (Walker and Marriott 1951, 182). Paritsis (1992) suggests that there is an optimum variety, which maximises the rate of development and evolution. Ulich (1974) expects the same relationship between task complexity and the efficiency of work. In particular for a given human, context and time is an optimum variety (and information) in the context, "which is a) as low to enable the organism to be adapted on the basis of its requisite variety, b) as high to allow and induce development, c) at the same time does not produce overload or under-load stress" (Paritsis 1992, 35).

Overall we assume a reverse u-curve as the summarised coherence between incongruity and information (see Fig. 6). If a human has to behave for a while in a total fixed and stabile context and he has a normal learning rate, then he must start to increase the incongruity. This can be done on two different ways: (1) increasing the complexity of the context or the perception of it, and/or (2) reducing the complexity of the mental model. Way (2) implies the possibility of 'forgetting' (decrease learning rate) or the manipulation of the perception mechanisms (suppression).

In an under-load situation we can conclude that operators try to increase their activities (see Table 3). If the sensory stimulation is too low and can not be increased in some other way (e.g., watching television or video), then operators tend to show locomotor exploration, manipulatory or investigatory beha-

viour (e.g., playing games). Task related actions, that could be classified as errors, are sometimes a subconscious, but a high rational strategy to increase external complexity. In an over-load situation we can conclude that operators try to reduce their activities. The results of Moray and Rotenberg (1989, 1993) suggest "that operators prefer to work only one fault at a time and that this 'cognitive lock-up' hinders recognition of further faults."

8 Consequences for the Design of Man-Machine Systems

Bainbridge (1982) describes very clearly the problems arising when an operator has to take over a complex process during a monitoring task (the vigilance problem). To take-over process control is especially problematic when the system runs into an unknown state. Training in a simulator is one possible consequence, better is permanent on-line control in the real process. High skilled operators tend to lose the potential to be aware of the whole process. They need a special qualification to get open minded.

Boreham (1993, personal communication) described the different reactions of nurses and high qualified physicians in a monitoring task during anaesthetisation. Humans with lower cognitive complexity (e.g., nurses) are more able to be satisfied informational in a context with constant variety than humans with higher cognitive complexity (e.g., physicians). The optimal incongruity level depends on the complexity of the cognitive structure. If incongruity is too low, then humans try to increase the contextual complexity. This perspective allows us to have an alternative interpretation of human 'failures' in inescapable situations with information under-load (e.g., process monitoring in a steady-state). To increase the signal rate of the machine system artificially is not an appropriate design strategy for man-machine systems (Bainbridge 1982, 154). Job rotation and job enrichment can help to reduce information under-load, but not for a long time. Depending on the learning rate of the worker, we have to be aware of the monotony problematic.

The best solution is to involve the worker in the task solving process, especially when the task is a 'complete task' (Ulich et al 1992). Operators should have on-line control over the real process (Bainbridge 1982). Ulich (1983) formulated a global principle: differential and dynamic work design. There is no fixed 'one best way' for task solving processes. To satisfy the human need for variety (and optimal information) the work system must be flexible and individualisable. Following Ulich's dynamic work design principle we have to increase continuously -- but not abrupt (as in alarm situations) -- the task and context variability over time. Of course, this demand leads to difficulties in complex system design. But, neglecting this demand we run directly into most of the ironies described by Bainbridge (1982).

References

- Ashby, R.W. (1958): Requisite variety and its implications for the control of complex systems. *Cybernetica*, 1(2), p. 83-99.
- Bainbridge, L. (1982): Ironies of Automation; in: G. Johannsen & J.E. Rijnssdorp (eds.): *Analysis, Design, and Evaluation of Man-Machine Systems*. (International Federation of Automation Control, p. 151-157), Düsseldorf: VDI/VDE.
- Bainbridge, L. (1994): Introduction to extent of 'Context'. (in this Proceedings).
- Bateson, G. (1972): *Steps to an Ecology of Mind*. New York: Chandler Publ.
- Berlyne, D.E. (1960): *Conflict, arousal, and curiosity*. New York: McGraw Hill.
- Brillouin, L. (1964): *Scientific Uncertainty and Information*. New York London: Academic Press.
- Brown, L.T. & Gregory, L.P. (1968): Attentional Response of Humans and Squirrel Monkeys to Visual Patterns: final studies and resume. *Perceptual and Motor Skills*, 27(3), p. 787-814.

- Card, S.K.** (1982): User Perceptual Mechanisms in the Search of Computer Command Menus. Human Factors in Computer Systems, (Proceedings, March 15-17, 1982, Gaithersburg, Maryland, USA; p. 190-196), New York: ACM.
- Dörner, D.** (1979): Problemlösen als Informationsverarbeitung. Stuttgart: Kohlhammer.
- Dörner, D., Schaub, H., Stäudel, T. & Strohschneider, S.** (1988): Ein System zur Handlungsregulation oder – Die Interaktion von Emotion, Kognition und Motivation. Sprache & Kognition, 7(4), 217-232.
- Festinger, L.A.** (1957): A theory of cognitive dissonance. Stanford: University Press.
- Furst, C.J.** (1971): Automizing of visual attention. Perception & Psychophysics, 10(2), p. 65-70.
- Frey, D.** (1981): Informationssuche und Informationsbewertung bei Entscheidungen. Bern Stuttgart Wien: Huber.
- Hartley, R.V.L.** (1928): Transmission of information. Bell System Technical Journal, 7(3), p. 535-563.
- Helson, H.** (1964): Adaption-level theory. New York: Harper & Row.
- Hunt, J.M.V.** (1963): Motivation inherent in information processing and action; in: O.J. HARVEY (ed.): Motivation and social interaction: cognitive determinants. New York: Roland.
- Irle, M.** (1975): Lehrbuch der Sozialpsychologie. Göttingen Toronto Zürich: Hogrefe.
- Kahneman, D.** (1973): Attention and Effort. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Karmaus, W., Müller, V. & Schienstock, G.** (1979): Stress in der Arbeitswelt. Köln: Bund Verlag.
- Moray, N. & Rotenberg, I.** (1989): Fault management in process control: eye movements and action. Ergonomics, 32(11), p. 1319-1342.
- Neisser, U.** (1976): Cognition and Reality. San Francisco: Freeman.
- Paritsis, N.** (1992): Towards a law of optimum variety; in: R. Trappl (ed.): Cybernetics and System Research '92 Vol. I. (p. 35-40), Singapore: World Scientific.
- Paritsis, N. & Steward, D.** (1983): Satisfaction and the development of socio-cultural systems through the control of interactions; in: G. Lasker (ed.): The relations between major problems and system learning Vol. II. Seaside California, Society for General System Research, Intersystems Publ.
- Rauterberg, M.** (1989): Über das Phänomen "Information"; in: B. Becker (Hrsg.): Zur Terminologie in der Kognitionsforschung. (Arbeitspapiere der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung Nr. 385, p. 219-241), St. Augustin: GMD.
- Rauterberg, M.** (1992): A method of a quantitative measurement of cognitive complexity; in: G. van der Veer, M. Tauber, S. Bagnara, and M. Antalovits (eds.): Human-Computer Interaction: Tasks and Organization. (p. 295-307), Roma: CUD.
- Rauterberg, M.** (1993): AMME: an automatic mental model evaluation to analyze user behaviour traced in a finite, discrete state space; in: L. Bainbridge, D. Lenior & T. van der Schaaf (eds.): Ergonomics, 36(11), p. 1369-1380.
- Shannon, C.** (1962): The mathematical theory of communication. Urbana.
- Smith, R.P.** (1981): Boredom: A Review. Human Factors, 23(3), p. 329-340.
- Streuffert, S. & Streuffert, S.C.** (1978): Behavior in the Complex Environment. New York: John Wiley.

- Thomas, E. L. & Lansdown, E. L.** (1963): Visual search patterns of radiologists in training. *Radiology*, 81, p. 288-292.
- Topsøe, F.** (1974): *Informationstheorie*. Stuttgart: Teubner.
- Ulich, E.** (1974): Die Erweiterung des Handlungsspielraumes in der betrieblichen Praxis. *Industrielle Organisation*, 43(1), p. 6-8.
- Ulich, E.** (1983): Differentielle Arbeitsgestaltung - ein Diskussionsbeitrag. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 37(1), p. 12-15.
- Ulich, E.** (1987): Umgang mit Monotonie und Komplexität. *Technische Rundschau*, 5, p. 8-13.
- Ulich, E., Rauterberg, M., Moll, T., Greutmann, T. & Strohm, O.** (1991): Task orientation and user-oriented dialog design. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 3(2), p. 117-144.
- Völz, H.** (1991): *Grundlagen der Information*. Berlin: Akademie.
- Voss H.-G. & Keller, H.** (1981, Hrsg.): *Neugierforschung: Grundlagen, Theorien, Anwendungen*. Weinheim: Beltz.
- Walker, J. & Marriott, R.** (1951): A study of some attitudes to factory work. *Occupational Psychology*, 25, p. 181-191.
- Weinert, F.E. & Kluwe, R.H.** (1984, eds.): *Metakognition, Motivation und Lernen*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Weizsäcker von, E.** (1974): Erstmaligkeit und Bestätigung als Komponenten der pragmatischen Information; in: E. von Weizsäcker (Hrsg.): *Offene Systeme, Band I. Beiträge zur Zeitstruktur von Information, Entropie und Evolution*. Stuttgart: Klett.
- Yerkes, R.M. & Dodson, J.D.** (1908): The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. *Journal of Comparative Neurology of Psychology*, 18, p. 459-482.
- Zucker, F.** (1974): Information, Entropie, Komplementarität und Zeit; in: Weizsäcker von, E. (Hrsg.): *Offene Systeme, Band I. Beiträge zur Zeitstruktur von Information, Entropie und Evolution*. Stuttgart: Klett.

On Modeling Communicating Agents

Nadim Obeid

Department of Computer Science
University of Essex
England, UK.
email: obein@uk.ac.essex

Contents

- 1 Introduction
- 2 Communication, cooperation and learning
- 3 Representation and defeasible reasoning
 - 3.1 Language and models
 - 3.2 A basic conditional logic
 - 3.3 A conditional logic for defeasible inference
 - 3.4 Models, completeness and decidability of P
 - 3.5 Defeasible inference
- 4 Other approaches to defeasible reasoning

Abstract

Learning and cooperation require communication. Communication, however, is an interactive, complex, structured process. It involves agents that are capable of drawing conclusions from whatever information they have available about some domain of concern. One of the key issues is to find a suitable formalism which allows the agent to formally reason with the totality of the incomplete information which is available. We present a conditional logic which is adequate to capture some aspects of defeasible reasoning. We show that many of the problems faced by default logic and the circumscriptive formalisms are resolved.

1 Introduction

It is universally accepted that learning and cooperation require communication. However, communication is an interactive, complex, structured process. It involves agents that are capable of drawing conclusions from whatever information they have available about some domain of concern. The information which an agent employs to draw conclusions may include what the agent considers to be undisputably true facts, together with its view of how things in the world are related to each other. It may also involve information that represent other agents' beliefs in a multi-agent setting. Such information, whether it is the agent's beliefs or other agents' beliefs, is generally characterized as being imperfect and incomplete.

In modeling and communicating with other agents, an agent may allow its belief to be influenced, i.e. it is a learning process. The important issue is to find an appropriate representation which facilitates

communication between agents irrelevant of whether they aim to learn, cooperate or both. I.e. such a representation should be adequately expressive so as to allow the agent to model its beliefs and other agents' beliefs about some domain of concern. Furthermore, it should be flexible so as to allow reasoning with incomplete information.

We shall represent an agent's beliefs about a domain as a set of sentences of some formal language. Some of the well-formed formulae will represent undisputable facts, others will express defeasible rules (cf. section 3 for more details on the representation). An agent can then model another agent's beliefs by labeling the facts and the rules so that when it makes an inference it can decide its degree of commitment to the conclusion. An agent may be more committed to a conclusion drawn from its belief base than to a conclusion drawn collectively by a group of agents.

In this paper we present a conditional logic **P** which is adequate to capture some aspects of defeasible reasoning. We show that many of the problems faced by default logic and the circumscriptive formalisms are resolved. However, due to the lack of space many of the results are stated without proofs.

2 Communication, cooperation and learning

Typically, an exchange of information between two (or more) agents, say g_1 and g_2 , takes the shape of an organized and structured sequence of questions and answers. These questions and answers may fulfill different tasks. g_1 may seek additional information which g_2 may or may not be able to provide. g_1 may possess facts contradicting the information offered and may announce the contradiction and its reasons to g_2 . This may cause g_2 to seek clarification of g_1 , to offer additional explanations, to disagree in turn, to revise its beliefs and so on.

An adequate and intuitively appealing account of communication must consider this process as a whole. It should not overlook the fact that there is a purpose to an exchange and that the process of communication whether it is for the purpose of "cooperation" or/and "learning" does not stop with the agent g_1 recording what makes up the message received from g_2 . The aim is for g_1 to integrate it with the beliefs it had previously, and for both agents to reach a consensus over that process. The agent may also have other aims such as deciding its degree of commitment.

Under these conditions, communication is an interactive, complex, structured process involving agents whose beliefs about a domain of concern must be under constant revision. Some of these features may show through in the organization of dialogue.

The assumption made here is that communication only makes sense if the agents know different things. There are many levels at which agents may be considered to know different things:

- 1) Factual: when they disagree on the facts. A difference at this level may not be resolvable.
- 2) Defeasible rules: a disagreement at this level is a reflection that the two agents have different views of the domain of concern. A difference at this level could be resolved by one agent taking the other's view and updating its rules. However, it should be pointed out that since the defeasible rules are contextually sensitive then reaching a consensus may not necessarily entail that the two agents adopt the same set of rules. Instead, each may have a different set of rules but the two sets of rules are somehow equivalent with respect to what may be inferred from them with respect to what is being disagreed about.
- 3) Organizational: when the agents disagree on what should be inferred from the same set of facts and defeasible rules. In such cases the difference could lie in different orders imposed on the rules. There is no formal theoretical work that we know of and which mainly discuss this issue in Artificial Intelligence.

Logic seems to provide little help on inconsistency resolution. The typical and very simple logical reaction to inconsistency is to throw away a minimal number of sentences, believed to be culprit, in order to restore consistency. Taken at "face value" this approach is not attractive. It may be preferable, however, depending on the aim of the system and the task at hand, to defer judgment until some clues are presented when more information becomes available. A plausible justification for such a decision is that useful information could be thrown away. That is, for the purpose of both cooperation and learning, it would seem reasonable if the choice is to reason with all the information that is available and at the same time to find out the type of inconsistency which has to be resolved.

An agent may distinguish between the following types of inconsistency:

- 1) Type-1: inconsistency between one factual piece of information the agent holds and a sentence derivable from another agent's belief state. Inconsistencies of this type are not solvable.
- 2) Type-2: inconsistency between a defeasible rule which the agent holds and a sentence derivable from another agent's belief state. Inconsistency of this type requires a revision of the defeasible rules.
- 3) Type-3: inconsistency caused by the adopted ordering of rules. Inconsistency of this type can be resolved by revising the rules and/or the order imposed on them.

3 Representation and defeasible reasoning

The approach we present in this paper is different from other approaches to defeasible reasoning such as normal default logic (Reiter 1980) and circumscription (McCarthy 1980, 86) and (Lifschitz 1984, 85a, 85b, 86a, 86b).

Our approach asserts and argues that using defeasible/nonmonotonic rules which sanction defeasible conclusions is not the best way for capturing defeasible inference. The defeasibility of conclusions should instead result from the assumptions which we make (and do not need to discharge) which are contradicted by other information. I.e., we do not take the rules to be permissive in the sense that they can only apply if some information is absent. Instead, each rule requires an assumption (which we do not discharge) to be made to apply and if the conclusion is contradicted then the negation of the assumption is derived. That is, the assumption whose negation are not derived are the successful ones.

It also allows the added assumptions, which are the analogous of the rule of conjectures (McCarthy 1980, 86)], to be retracted.

In this section we present a conditional logic which is adequate to capture various aspects of defeasible reasoning. The idea is that we have two types of implication: the material implication and the conditional implication. The rule of inference (Modus Ponens) which states that from A and If A then B infer B applies only to the material implication. The assumptions which we are allowed to make without being discharged are expressed as conditional implications. Modus Ponens only applies to a conditional implication when there is no contradiction with the conclusion.

3.1 Languages and Models

The language, L_C , is the language of propositional calculus whose connectives are \neg , $\&$, \vee and \rightarrow , extended with the *intensional* conditional operator " \Rightarrow ". That is, if A and B are well-formed formulae (wffs) then so are $\neg A$, $A \& B$ and $A \Rightarrow B$. \vee and \rightarrow are defined in the usual way. $A \vee B \equiv \neg(\neg A \& \neg B)$ and $A \rightarrow B \equiv \neg A \vee B$.

Definition 3.1 A selection function model (f-model) is a structure $M = \langle W, f, g \rangle$ where W is a non-empty set, g is a truth assignment function for atomic wffs and elements of W and f is a function from $W \times P(W)$, where $P(W)$ is the power set of W and $W \times P(W)$ is the Cartesian product of W and $P(W)$. Informally, W is a set of worlds. For wffs A , the notation $[A]_M$ is used to stand for the set of worlds in M which A is true. For convenience, reference to M will be omitted. If propositions are identified with sets of possible worlds, then $[A]$ stands for the proposition expressed by A . The function f then picks out a set of possible worlds $f(w, [A])$ for every world w and proposition A .

We employ the notation $M, w \models_g A$ to mean that A is true in model M at world w . For convenience, reference to g will be omitted except when a confusion may arise.

Definition 3.2 Truth at a world w in a model $M = \langle W, f, g \rangle$ is defined by

- | | | |
|-------------------------------------|-----|----------------------------------------|
| (i) $M, w \models p$ | iff | $g(w, p) = \text{true}$ for p atomic |
| (ii) $M, w \models A \ \& \ B$ | iff | $M, w \models A$ and $M, w \models B$ |
| (iii) $M, w \models \neg A$ | iff | $\text{not}(M, w \models A)$ |
| (iv) $M, w \models A \Rightarrow B$ | iff | $f(w, [A]) \subseteq [B]$ |

3.2 A basic conditional logic

Our basic system **B** is the smallest conditional logic closed under (Mp) and (RCM) where (Mp) and (RCM) are as follows:

- (Mp) From A and $A \rightarrow B$ infer B
(RCM) From $B \rightarrow C$ infer $(A \Rightarrow B) \rightarrow (A \Rightarrow C)$

B is sound, complete and decidable. The proofs of these results are standard and may be found in (Lewis 1973) and (Stalnaker and Thomason 1970). Soundness is straightforward. For completeness, the essential idea in the method is to construct a special model M called the *canonical model* for **B** with the property that validity in M coincides with theoremhood of **B**.

Definition 3.3 Let $[A]_B$ be the class of all maximal **B**-consistent sets containing A , and let $H(A, w) = \{B : A \Rightarrow B \in w\}$. Then the canonical model $M = \langle W, f, g \rangle$ for **B** is defined as follows:

$$\begin{aligned} W &= \{w : w \text{ is a maximally } B\text{-consistent set}\} \\ g(p) &= \{w : p \in w\} \\ f([A]_B, w) &= \{w_1 : w_1 \in W \text{ and } H(A, w) \subseteq w_1\} \end{aligned}$$

Then we have to prove the following theorem:

Theorem 3.4 If $M = \langle W, f, g \rangle$ is the canonical model for **B** then $(\forall \in L_C)(M \models A \text{ iff } \vdash_B A)$. Decidability, however, is intimately connected with the finite model property. Our interest is in the finite model property which is required to prove that a logic is decidable.

Definition 3.5 A logic is decidable iff there is a finite procedure for determining whether or not a sentence is a theorem of the logic.

Definition 3.6 A logic Σ has the finite model property for any sentence A if A is not a theorem of Σ , then A is invalid in some finite model of Σ .

Theorem 3.7 **B** has the finite model property.

Theorem 3.8 **B** is decidable.

3.3 A conditional logic for defeasible inference

We define a conditional logic as the smallest set of sentences closed under certain rules and containing certain axiom schemata. The system **P** which we adopt to capture some aspects of defeasible reasoning is defined in terms of the following axiom schemata and inference rules:

- (Mp) From A and $A \rightarrow B$ infer B
- (RCM) From $B \rightarrow C$ infer $(A \Rightarrow B) \rightarrow (A \Rightarrow C)$
- (RCEA) From $A \leftrightarrow B$ infer $(A \Rightarrow C) \leftrightarrow (B \Rightarrow C)$
- (ID) $A \Rightarrow A$
- (CC) $(A \Rightarrow B) \& (A \Rightarrow C) \rightarrow (A \Rightarrow B \& C)$
- (AD) $(A \Rightarrow C) \& (B \Rightarrow C) \rightarrow (A \vee B \Rightarrow C)$
- (ASC) $(A \Rightarrow B) \& (A \Rightarrow C) \rightarrow (A \& B \Rightarrow C)$
- (C) $(A \Rightarrow B) \& (A \& B \Rightarrow C) \rightarrow (A \Rightarrow C)$

3.4 Models, completeness and decidability of **P**

P is complete and decidable. The question of decidability follows directly from that on **B**. For completeness, further conditions must be imposed on f in the f -models $\langle W, f, g \rangle$. Below we list these semantic conditions where each corresponds to an axiom schema and bears its name.

- (id) $f(w, [A]) \subseteq [A]$
- (cc) if $f(w, [A]) \subseteq [B]$ and $f(w, [A]) \subseteq [C]$ then $f(w, [A]) \subseteq [B] \cap [C]$
- (ad) if $f(w, [A]) \subseteq [C]$ and $f(w, [B]) \subseteq [C]$ then $f(w, [A \vee B]) \subseteq [C]$
- (asc) if $f(w, [A]) \subseteq [B]$ and $f(w, [A]) \subseteq [C]$ then $f(w, [A \& B]) \subseteq [C]$
- (c) if $f(w, [A]) \subseteq [B]$ and $f(w, [A \& B]) \subseteq [C]$ then $f(w, [A]) \subseteq [C]$

3.5 Defeasible inference

Let **T** be a defeasible theory. We shall take it that what can be defeasibly inferred from **T** is given in the following proposition:

Proposition 3.9 Let **PC** stand for propositional calculus and A and B for well-formed formulae. Let $T \vdash_D B$ denote B defeasibly follows from **T**. Then

$$T \vdash_D B \text{ iff } \vdash_P A \Rightarrow B \text{ where } \vdash_{PC} T \rightarrow A.$$

One of the advantages of such a representation is that it enables one to reason with and about the total information which is available and to locate which sentences and (assumptions) contradict each other. By contrast, a system like default logic allows reasoning with only part of the information (that which pertains to an extension) and with defaults but not about them. This feature could be more appreciated in question-answering systems and more generally in systems which model communicating agents.

We also show that using conditional sentences one may be able to impose a natural ordering on the sentences of the theory in question so that strictly preferred conclusions, if there are any, are derived.

Before we put an end to this section we present an example which illustrates how our approach does capture what goes on in defeasible reasoning and what we intuitively expect to infer.

Example 3.10

Let $T = \{\text{John is a quaker, John is a republican, Normal republicans are pacifist, Normal quakers are non-pacifist}\}$ be the theory of one single agent say g_1 .

One plausible answer would be to say that John is not a normal republican with respect to being pacifist and John is not a normal quaker with respect to being non-pacifist.

Such an explicit form of answering queries is not permitted/possible in any of the other nonmonotonic formalisms. The reason seems to be either in the encoding of information into nonmonotonic inference rules or in the lack of support which the representational language provides.

Indeed, neither default logic nor circumscription (and their variants which are supported with non-logical mechanisms to resolve conflicts) do not give any answer, instead they just suspend judgment.

4 Other approaches to defeasible reasoning

The main two approaches are normal default logic¹ (Reiter 1980) and circumscription² (McCarthy 1980).

The key idea of the default approach is to allow rules which are somehow context sensitive, i.e. they may fail to apply in some contexts even if the antecedent holds. These rules encode an additional condition, referred to as the rule justification, so that if the justification is not satisfied, the rule does not apply even if the antecedent holds. The general form of a normal default rule d is :

$$d = A(x):B(x)/B(x)$$

d is not part of the logical language. It is better thought of as an inference rule. An agent's theory of some domain, which is also called "default" theory, may be represented as a pair $\langle D, C_0 \rangle$, where D is a set of default rules and C_0 is a set of true facts. Default reasoning then consists of finding an extension E of the default theory in question. E is usually obtained by applying as many defaults, considered as rules, as possible to C_0 .

The circumscriptive approach (McCarthy 1980) began with the *apparently* simple aim of capturing some aspects of naive reasoning within database system. It differs from the default approach in that it does not add defeasible inference rules. It defines the formulae defeasibly/nonmonotonically derivable from a set of premises as the set of formulae monotonically derivable from a certain superset of the set of premises. The superset is obtained by adding new axioms (rules of conjectures) which force minimal interpretations on particular aspects of the partially specified world.

¹ The default approach have been extensively studied and applied. Among the alternative approaches we mention : the Delgrande approach to default reasoning which uses conditionals (Delgrande 1987, 1988) and Poole's approach (Pool 1984, 1985, 1988) which it takes the view that it is not the logic which is subject to change but rather the way logical theories are formed. A closely related approach which arguably may be considered to fall under the default approach is the defeasible inheritance networks (Touretzky 1984, 1986).

² The circumscriptive approach has also been modified and developed. McCarthy generalizes Predicate circumscription (McCarthy 1980) into formula circumscription (McCarthy 1986). Other researchers have explored the circumscriptive formalism. The most notable work is that of Lifschitz (Lifschitz 1984, 1985a, 1985b, 1986a, 1986b) who proposes several different types of circumscriptive formalisms and establishes some important results.

The nonmonotonicity then arises from the fact that the (set of) formula(e) added to the premises depend on the premises. For instance, predicate circumscription allows the set of objects for which a predicate holds to be minimized in some ways. Semantically, this corresponds to considering only those models which are minimal in some specific ways. It is important to note that this is achieved, proof-theoretically, by adding new axioms (rules of conjectures) which are retractable.

In this section we cite some of the criticisms of the default approach and some of the difficulties which face circumscription and which are resolved in our approach.

Some of the criticisms of the default approach are:

- (1) While an extension is an internally consistent theory of the world, the union of two extensions may well be inconsistent. This has led Reiter to describe default reasoning as the process of selecting one extension of a theory and reasoning within this extension until the evidence forces revision of those beliefs, in which case a switch to another extension is needed. This forced Reiter's proof theory to consist of a procedure for determining, for a sentence B and theory T, whether B is in some extension of $\langle D, C_0 \rangle$ which amount to testing whether B is in the union of all extensions of the default theory. However, this is not what is required of default reasoning. Furthermore, in our approach one is able to see the connection between an ordering and the choice of a preferred extension and in the absence of any ordering one is able to reason with the total information available and thus is not forced to choose an extension.
- (2) As extensions are defined non-constructively, there is no way of "isolating" a single extension of a theory, and thus no way of testing for theoremhood within an extension. However, in our approach there is no need to resort to the nonconstructive definitions of extensions; we are able to define extensions using proof theoretic means only.
- (3) It was pointed out (Hanks and McDermott 1986) that, any definition of default reasoning based on discrimination between extensions is actually beyond the expressive power of default logic, because there is no way of referring to an extension within the language of default logic. However, our approach deals with this problem in a very satisfactory way.
- (4) Because default rules operate at the meta-level and they are not expressed within the language of the theory. Konolige in (Konolige 1987) raises questions about the representational power of defaults, e.g., can defaults be nested and do conditional default exist?. However, defaults are sentences in our language, thus the representational problem is solved.

Some of the difficulties which face circumscription are:

- 1) there are cases where circumscription axiom(s) is (are) inconsistent with the original theory. In our approach this is not a problem since added axioms are retractable.
- 2) there are cases where circumscription does not give the intended results. It is not wise to make unsubstantiated claims. However, we could prove that on all the problems where circumscription has failed our approach does not.
- 3) A more serious difficulty is that the circumscription axioms involves a quantification over predicates, i.e. the axiom is a second-order formula. There are, however, cases where this second order axiom is equivalent to a first order formula (Lifschitz 1985b). This question is beyond the scope of this paper. However, we can prove that our approach is quite flexible with regard to the underlying representation and we believe that there are representational languages where there is no need to resort to second order logic. We shall elaborate this in a future publication.

Finally, with regards to the connections between default logic and circumscription, it can be shown that we have more conclusive results than the previous attempts.

References

- Delgrande J. P.**, (1987), A First-Order Logic for Prototypical Reasoning, *Artificial Intelligence* 35.
- Delgrande J. P.**, (1988), An Approach to Default Reasoning Based on a First-Order Conditional Logic: Revised Report, *Artificial Intelligence* 36, 63-90.
- Hanks, S. and McDermott D.**, (1986), Default Reasoning, Non-Monotonic Logics and the Frame Problem, *AAAI-86*, 328-333.
- Konolige K.**, (1987), On the Relation between Default Theories and Autoepistemic Logic, *IJCAI-10*, 394-401.
- Lewis D.**, (1973), *Counterfactual*, Blackwell, Oxford.
- Lifschitz V.**, (1984), Some Results on Circumscription, *AAAI Workshop on Nonmonotonic Reasoning*, Mohonk, October 17-19, 1984.
- Lifschitz V.**, (1985a), Closed-World Databases and Circumscription, *Artificial Intelligence* 27, 229- 235.
- Lifschitz V.**, (1985b), Computing Circumscription, *IJCAI-9*, Los Angeles, CA., 1985, 121-127.
- Lifschitz V.**, (1986a), Pointwise Circumscription, *Proceedings of AAAI-86*, Philadelphia, pa., 1986.
- Lifschitz V.**, (1986b), On the Satisfiability of Circumscription, *Artificial Intelligence* 28, (1986), 17-27.
- McCarthy J.**, (1980), Circumscription - A Form of Non-Monotonic Reasoning, *Artificial Intelligence* 13, 27-39.
- McCarthy J.**, (1986), Application of Circumscription to Formalizing Commonsense Knowledge, *Artificial Intelligence* 28, 89-116.
- Poole D. L.**, (1984), A logical System for Default reasoning, *AAAI Workshop on Non-Monotonic Reasoning*, NY, 373-384.
- Poole D. L.**, (1985), On the Comparison of Theories: Preferring the Most Specific Explanation, *Proc. 9th International Joint Conference on Artificial Intelligence*, 144-147.
- Poole D. L.**, (1988), A Logical Framework for Default Reasoning, *Artificial Intelligence* 36, 27-47.
- Reiter R.**, (1980), A Logic for Default Reasoning, *Artificial Intelligence* 13, 81-132.
- Stalnaker R. and Thomason R.**, (1970), A Semantic Analysis of Conditional Logic, *Theoria*, Vol. 36, 23-42.
- Touretzky D. S.**, (1984), Implicit Ordering of Defaults in Inheritance Systems, *Proc. AAAI*, 322-325.
- Touretzky D. S.**, (1986), *The Mathematics of Inheritance Systems*, Pitman, London.

Value-Added Services in Information Retrieval and Delivery: Challenges Arising from Changing Research Conditions and the Networks

Diann Rusch-Feja

Max-Planck-Institut für Bildungsforschung
Bibliothek und Wissenschaftliche Dokumentation
Lentzeallee 94
D-14195 Berlin
email: ruschfeja@mpib-berlin.mpg.d400.de

Contents

- 1 Introduction
- 2 The Use of the Networks in the Research Community
 - 2.1 Electronic Mail
 - 2.2 Gleaning Information from Discussion Groups
 - 2.3 Telnet, ftp, Gopher (etc.) Functions
- 3 The New Role of the Information Broker or Library Search Expert
- 4 Changes in Supporting Services and Information Products Offered
 - 4.1 Information Products and Value-Added Services from the Library
 - 4.1.1 New Acquisitions List
 - 4.1.2 CD-ROM-Network
 - 4.1.3 Current Contents Services
 - 4.1.4 Electronic Ordering from the Library's Interlibrary Loan Service
 - 4.2 Value-Added Services involving Statistical Data
 - 4.3 Enduser Training
- 5 Conclusion

Zusammenfassung

Die ansteigende Tendenz zu Endbenutzerrecherchen in CD-ROM-Netzen sowie der Zugang zu Informationsquellen in externen Netzen ändern nicht nur die Forschungsbedingungen sondern auch die Aufgabe und Rolle des Informationsvermittlers. Dieser Text zeigt einige Auswirkungen und Umstellungen in der Bibliotheksarbeit insbesondere im Hinblick auf Mehrwertaspekte der Informationsvermittlung und -lieferung in einer Netzwerkumgebung auf.

Abstract

The rising tendency towards enduser searching in CD-ROM networks, as well as the accessibility of information sources in external networks, are changing not only the research conditions but also the tasks and role of the information professional. This text discusses some of the effects of these networks and shows some value-added adaptations and innovations of library services in context of the information retrieval and delivery in a networked environment.

1 Introduction

In research institutions, the conditions under which academics, researchers and their staff work can be characterized as changing weekly if not even daily. Less than five years ago, CD-ROMs started to challenge the twenty-year old tradition of online databases and services. Today, CD-ROM networks offer not only cost-effective solutions but also logistical solutions to problems of information access. More endusers are gaining competence and making greater demands both in quality and quantity on traditional interlibrary loan and document delivery services of libraries and information centers. Similarly, the rapid increase of connectivity and positive acceptance of worldwide network usage encourage more direct information retrieval by researchers rather than via traditional print media or intermediary library or documentalist personnel. This type of enduser involvement can be broken down into the following areas of emphasis:

- 1) knowing where to find the needed information and how to get there
- 2) knowing how to obtain the information in the form and format needed and at the least or best justifiable cost, that is selecting from various electronic sources and document delivery services a cost-effective vendor whose services meet the researchers' expectations.

Traditionally, these are the tasks of the information broker or library searching expert, yet with the increased use of networks above and beyond aspects of communication and transfer of data, the enduser is confronted with more information than can easily be dealt with — often without any quality or relevancy filter. Because of this shift placing the actual searching and retrieval mechanisms with the enduser, the professional responsibilities of the information provider — whether librarian or information scientist — shift from analytical-searching to analytical-managerial. A constant overview of all possible information services is required rather than only of those which held relevant bibliographic or factual information in the chosen field.

2 The Use of Networks in the Research Community

There are few studies on the information seeking behavior of researchers with special regard to CD-ROM enduser networks and information sources in worldwide networks.¹ In conjunction with an overview marketing survey of the information products and services of the library and research documentation department of the Max Planck Institute for Human Development and Education, certain aspects of network use were able to be investigated. This has provided the impetus for specific changes both in terms of altered services to allow value-added dimensions for individual users, as well as changes in library structures which will allow both new services and value-added aspects of existing services.

Although planned as a comprehensive questionnaire for all researchers and research support staff of the Institute, the initial findings reported on here have been taken from a sample series of interviews with researchers in the Institute. The interviews covered the following topics:

- awareness, use and evaluation of the library's information products and services
- awareness, use and evaluation of external information sources via the networks
- the role of the information mediator and library staff in information provision
- the use of electronic publishing for disseminating the researchers' work
- the utilization of services and training from the computer department regarding network use
- awareness, use and evaluation of value-added services involving statistical data.

¹ Only a few touch on information seeking behavior in general, but rarely on the aspects mentioned: Maxine Reneker: Information seeking among members of an academic community. Diss. Columbia Univ., N.Y., 1992, gives an overview of the literature.

In addition, the technical aspects of the inhouse CD-ROM network in a heterogenic environment² have a direct effect on the ability to incorporate value-added services into the individual workplace and thus on the individual satisfaction level. This aspect also had to be taken into consideration in the interviews as virtually each researcher had a different technical context in which he or she was using the CD-ROM network.

The ensuing enhancements of informational value of current or development of new services in our research institute are discussed in section 4. Since they have evolved out of the daily information work, it is likely that they are applicable to research and academic institutions in general. The inhouse CD-ROM system was developed as a value-added dimension of the CD-ROM offerings.

The use of external information sources via the networks and the use of worldwide networks for research purposes and communication was able to be determined only in part. In the Institute, approximately 90-95% of the researchers and research support staff, approximately 90-95 % have an email address and use it. (This includes networked PC's, Macintosh, older "dumb" terminals and X-Windows terminals.) Of this group of users, approximately 50% use Telnet, ftp, gopher and news functions with greatly differing degrees of frequency and skill. Some of the researchers' use of these functions is elaborated in the following.

2.1 Electronic Mail

The majority of work on the network consists of maintaining research contacts using email functions. There was great satisfaction expressed with the new ability to overcome the usual postal delay, as well as various delays involved in attempting to reach persons by telephone.

Depending on the response behavior of the mail partner and his regularity in checking the mailbox, email supercedes both telephone and even fax for several researchers as the major means of research communications. Furthermore, it breaks down certain formal barriers which often lead to time delay. For instance, an email-message will not disturb the recipient in a meeting, its delivery will not be delayed because he or his secretary is constantly using the telephone, etc. It also offers the opportunity of informal communication, which may diverge greatly from that of a formal communication which has been dictated to a secretary, written and corrected before printout and posting. This may lead to a decreased work load in the secretariat both in terms of writing letters, texts, and other communications, but also in the sorting and filing of these communications. On the other hand, capacities are thus released for new tasks which — if managed correctly — can include certain "value-added" dimensions for existing services.

The uses of email beyond one-to-one communication of question-answer-statement-messages were varied: Manuscripts in preparation were frequently exchanged among colleagues for comment and drafts for formatting and correction sent to the secretary; joint manuscript preparation especially profits from the rapid transfer times and may have even increased due to this technical possibility. Several researchers with teaching commitments in two or more places or away from the university setting for lengthy periods of time supervised the progress of their doctoral candidates via email. One researcher had a separate mailbox for his responsibilities as referee for two (non-electronic) journals, another had separate mailboxes for his participation in discussion lists and for direct contact. Several researchers had mailboxes in other universities or research settings in order to make themselves accessible even in physically different places around the world.

2.2 Gleaning Information from Discussion Groups

Participation in discussions groups is various according to the researchers' interests, habits and level of familiarity with the technical possibilities. In general, the researchers subscribe to one, at most two

² The term "heterogenic" is used here to refer to the mixture of PCs, Macintosh, older "dumb" terminals or workstations of the VAX machines and X-Windows terminals which are all linked by the Institute's computer network to the main VAX cluster.

discussion lists. Especially guest researchers from Anglo-Australian-Canadian-American regions tend to subscribe to two to four discussion lists. The actual participation with their own contributions was minimal. While some researchers dealing with predominantly Germany-related questions hardly participated in discussion lists at all, some internationally-oriented researchers spent up to 2 hours a day combing through the mailbox and "gleaning" relevant information for their research purposes. Of those researchers who subscribed to discussion lists, even mediated newsgroups, the general desire was expressed for an intermediary familiar with their speciality to comb through the subscribed lists, as well as other more nonspecific but possibly relevant lists, and then summarize or highlight the relevant information giving special reference to the designated list and source or location of the individual information items. One researcher, when asked what he thought the role of the librarian should be in view of the changed information structure in Internet, replied that he envisioned the librarian to continue to do what he had done before but with less orientation to purchase-based information and more towards locating the full text version in the networks and making it accessible through his own mailbox or computer account. Thus, the role of the information mediator is still in demand although now increasingly in a networked environment rather than a controlled, defined database environment.

2.3 Telnet, ftp, Gopher (etc.) Functions

The element of "chaos" within the networks was also a point of emphasis. Most researchers who do their own searching for information in the networks have been introduced to telnet, ftp and gopher functions by a colleague, a person from the Institute's computer department or through the literature. Most interviewed did not use the search facilities extensively due to the time element involved. Frequently, the type of searches carried out concerned finding the email or postal address of a colleague or his or her telephone number or they concerned verifying bibliographic data in a distant but known library catalog. A few use these functions regularly to download software releases, scan the nets for appropriate freeware or even send themselves entire handbooks and texts in support of methodological and computer support functions (bibliographic database software, graphics, data evaluation programs, etc.). One project group sends vast collections of empirical data back and forth to a joint cooperation project member at a university in another city so that both databases and all evaluatory investigation are immediately available to both participating research units. Various internationally-based comparative projects in the Institute have been greatly furthered by means of this technological development.

Communications also play a great role here: at least two foreign guests were able to log into a colleague's account and carry on an active dialog in the partner's home computer, a sort of teleconferencing.

Again, with regard to these network functions, the role of the librarian or information mediator as "navigator" or "pathfinder" was touched on by several researchers which leads us to a discussion of this new role, this expansion of services and the value-added dimensions of a profession growing to meet the challenges of change.

3 The New Role of the Information Broker or Library Search Expert

The role of the information mediator (broker, reference librarian, etc.) as a navigator in the networks is in fact part of a new concept in the Fisher Library of the University of Sydney (Australia) where a newly-created fulltime library position was designated as "Co-ordinator Networked Information Resources" and has the responsibility to 1) train the librarians and library staff in the use of the networks for information retrieval purposes and prepare them to train the academics and students (though certain academics already have more knowledge than the library staff) and 2) to investigate the networks on a regular basis to consolidate relevant information sources for the library staff to pass onto the researchers. Furthermore, the Australian National University has been instrumental in instigating a series of clearinghouses for subject-specific information in the Internet. The responsibility of combing the networks for information in a certain field which will be of interest to Australian

researchers is delegated to an expert information searcher who then makes it available on the Internet in the form of a gopher.

Currently, our library and research documentation department is also restructuring in order to similarly delegate "clearinghouse" responsibilities among the two persons formerly involved in online searching. This coincides with the significant decrease in database searching activities in external hosts since making key CD-ROM databases available to all staff of the Institute on a single workstation in the library in 1990. As a result of this diminished online searching, more direct project research support by the library and research documentation staff was possible. In addition, the Institute's indexing instrument, the *Thesaurus Bildungsforschung*, was revised, updated and enhanced by making it bilingual and available online in the library bibliographic database for its collection. This enables short-term foreign guests, as well as fulltime native English-language researchers, to refer to the library collection without language barriers. By the end of 1994, most researchers will be able to search in the library database from their desks. At present, the technological limitations of the heterogenic computer system in the Institute presents the primary limitation in making it immediately available to all.

The clearinghouse concept will entail responsibility for pursuing all information sources including network sources for each of the three major research areas. These will be distributed among the information intermediary personnel (two plus a possible third person or the joint responsibility of two additional persons). Similar to the overview of published media, the current topics of research will have priority for information gleaned from the networks. This will include an initial period of searching and collecting information on the various topics and organizing a "clearinghouse" structure. Coordination with the researchers from this field and their awareness of particular sources, discussion groups, etc., will be imperative. When desired by the researchers, the information management professional³ or coordinator of information resources could perform value-added services by reviewing discussion groups for items of interest for the individual researchers, presenting them in the most useful format, and if appropriate even take steps to obtain additional information from the various sources in the networks (library catalogs, electronic journals, follow-up references to other electronically stored text or data information, etc.).

Thus, the role of the information management professional (formerly, information broker or mediator, reference or academic librarian) is rapidly moving from a controlled environment (familiar database structures in well-known and frequently-used databases) to a less controlled environment. To use the information sources therein requires greater knowledge of the researchers' primary goals, interests and specific needs than for previous reference queries where the reference interview and online search were carried out with the researcher present. The role of the information management professional is becoming even more anticipatory. Judgmental abilities to evaluate and manage the vast spectrum of information resources is necessary and involve the value (worth) and timeliness of the information, the original source of the information and its relevance for the researcher. Subject competence is moving towards evaluative competence in a greater quantity of specialist areas as there is more one-to-one coordination with a greater number of researchers and a greater quantity of information sources. Furthermore, communicative skills and responsiveness to feedback will play a significantly greater role in providing not just articulated needs, but also the right selection of value-added information retrieval and delivery services for the individual researcher. In addition, the form and frequency with which the information management professional presents the information to the researcher will be geared to knowledge of the researcher's habits and needs, as well as to mutual agreements. Here, value-added services will be very individual and could take the form of original electronic mail messages, forwarded messages from a relevant discussion list, printouts, bibliographic data with abstracts or even annotations, reference to location, availability status (if unable to provide instantaneously as full text) and at the highest end of the scale, the document itself in an attractive and readable form -- or accompanied by a summary by the information management personnel highlighting its special significance for the researcher. The paths of information (search results)

3 This is my variation of what the Special Libraries Association (USA) in a 1994 survey on the current changes in the information intermediary professions has designated as the "modern information professional" (MIP).

between the information management professional to the researchers and then back to the interlibrary loan for literature requests may well be averted by an agreement to automatically order relevant materials in the most reasonable (cost-effective, timely relevant) form. Since the cost factor for document delivery services within the networks differs greatly according to vendor, format and type of delivery, the information management professional must have sufficient rapport with and knowledge of the researchers' needs to make adequate decisions.

As a result of this new role, there is also closer cooperation with other library staff in document delivery and in general support of the researchers and their projects. The influence of the network offerings affect both price and time factors for document delivery service selection. Because the networks have accelerated communication possibilities far beyond printed communication methods, demands for speedy document delivery are equally intense. No researcher wants to wait up to 6 weeks over even 6 months for a desired article when it is physically possible for an increased price to obtain a fax copy overnight or an electronic text in a matter of hours - even from halfway around the globe. And in a research environment which is highly competitive, timeliness and having the full text of an important citation in hand before the deadline for completing one's own text has become an imperative. The speed of the networks are thus having a direct impact on the anticipated speed of information delivery — whether communication or the document delivery itself. Hence, instead of one "network librarian" — as has been attempted in several university libraries in the U.S. — all key persons in document delivery functions (acquisitions, interlibrary loan), as well as all the information service librarians, documentalists, and information management professionals need thorough familiarity with and skills in various network environments (Internet, online ordering from various sources, interlibrary loan networks, commercial vendors in cooperation with digitalized library sources such as Blackwells Uncover, Swets / Tilburg University Library, etc.). The responsibility for making the correct or at best appropriate decision also rises with the increase in possibilities, formats, and wide range of prices and cost-use aspects.

4 Changes in Supporting Services and Information Products Offered

4.1 Information Products and Value-Added Information Services from the Library

As a result of a review of the products and services of the Library and Research Documentation Department of the Max Planck Institute for Human Development and Education, various value-added dimensions were developed to enhance their attractivity and effectivity or facilitate easier use.

4.1.1 New Acquisitions List

Production of the monthly new acquisitions list, *Literaturinformationen aus der Bildungsforschung*, was altered from photocopies of the library cards to integrating it as a semi-automated function of the library's automated system (ALLEGRO-C). Using the export function of the library database software in combination with a text processing system⁴, the new acquisitions list was reduced from an average of 65 pages with three titles per page to a two-column layout on an average of 15 pages (ca. 8-12 titles per page) with the use of different typographic highlights for titles, call numbers, etc. The number of books included varied only slightly. We are now considering putting this listing online in the house network either as a separate file or as a "news" item in the computer department welcome screen or bulletin board.

4.1.2. CD-ROM Network

In 1989, the first CD-ROM work station with an ink-jet printer and two sizes of diskette drives for downloading search results was established in the library and research documentation department. By the end of 1993, nine databases with 13 CD-ROM discs were being used at this workstation. Because

4 With the exception of formatting the bibliographical data in a two-column layout, the library system was capable of all typographic and paragraph formatting.

of the increase in Macintosh users and because of difficulties in transferring DOS search results into Macintosh files for further use, a second CD-ROM workstation with a Macintosh was acquired in 1994. This, however, did not sufficiently solve the problem of increased desired use and user frustration when these two stations were occupied. Scheduling provided little relief as the researchers often needed search results at times when others were using the two CD-ROM stations or, in fact, outside of the normal library hours.

Early in 1994, plans for a CD-ROM network using existing components of the Institute's network environment (VAX Cluster, PCSA network software, Apple Talk, etc.) began to be implemented. The Silver Platter retrieval software was tested for use with a DEC Infocenter (a CD-ROM fileserver which was already part of the system for storing and loading DEC system software on CDs) and the heterogeneous network. Various adjustments for the individual users (PC and Macintosh) had to be made. Further extensive tests were made with a Macintosh Client for the Infocenter and with multiple access incorporating a tower of seven CD-ROM drives. The number of licensed CD-ROM users was raised for the five databases which were placed in the tower. Initially, a group of 10-12 research staff tested the CD-ROM network. The computer department and the library and research documentation staff carried out further tests, especially to determine possible repercussions of simultaneous use of various databases and downloading procedures. In July 1994, the CD-ROM network was opened to all research and support staff in the Institute. Five lesser-used CD-ROMs must still be used in the two workstations in the library as we have not yet been able to test the performance of their retrieval software in the network environment and with the Infocenter. Their license is still for single use. According to user volume and viability of the individual retrieval software in the network environment, these may be considered for inclusion in the network solution when a second tower is acquired. Currently, five databases are fully networked, five are used at a single workstation in the library, the OED on CD-ROM is continuously installed in the Macintosh CD-ROM drive, and two further CD-ROM databases are on order. Assistance for both the technical use of the CD-ROMs and for search strategies is offered both at the library circulation desk near the CD-ROM workstations and in a series of training sessions starting in September (see below, 4.3), the library plans to meet certain needs for further enduser search support.

As a value-added service for users of the CD-ROM network, the login procedure for the CD-ROM network was included in the setup procedure for the individual PC and Macintosh users. A menu screen for use with a mouse was developed by the computer department with advisory consultation from the library. In addition, search results can be automatically downloaded into the user's VAX account (MS-DOS emulation) for further processing or they can print out the bibliographic data using various printer addresses incorporating the standard formats for these printers. Each printout from the most frequently used central laser printer has a title page with date, file, user name, etc.

The key aspect of this CD-ROM network service was that it was accomplished virtually without additional software (the one exception being a Macintosh Client for the Infocenter) and minimal additional hardware (at present only the single CD-ROM tower). The difficulties which arose evolved from the mixed PC/Macintosh network environment in the Institute and from the extent of additional memory space in the PC or Macintosh needed for the network software and for other, frequently-used program software. The licensing conditions are supervised by a simple logging program written by the computer department which will also be available for statistical evaluation of the CD-ROM use. The extended licensing costs (usually 2-4 users, in two cases 5-8 users) meant an increase from 40-60% over the original single user licenses, but which, when set in relation to the simultaneous multiple disc searching possibilities as time savers and the 24-hour access, are highly cost-effective.

4.1.3 Current Contents Services and Products

Up to now, individual current contents profiles were maintained with paper copies of the tables of contents sent to the researchers according to their individual interests. Now, we are preparing to load digitalized tables of contents from 48 key journals for either direct delivery via computer in the mailbox of the individual researchers or for searching in a database system (Filemaker) on the Institute's computer cluster. This would allow searching via subject term, journal title, article title,

author, etc. Theoretically, this latter possibility could work for both PC's and Macintosh terminals via the VAX and PCSA network, however, there are usually individual problems within the mixed network environment (see below).

We have also considered developing a reply system for these tables of contents which would allow the researcher to click on those titles for which he or she would like a copy made (we do not circulate our journal issues or bound volumes outside the library as there are too many losses and delays in returning the items). This, however, if the copy order were to be directed to the library would mean changes in staff responsibilities and perhaps necessitate an additional staff person to take over this work. Since the research assistance staff has assumed these responsibilities up to now, it would also mean a change in their responsibilities. Thus, it would be preferable to have a variable reply message with the copy orders which would be sent directly to the individual research assistant as a parameter which would be set for each researcher's account. The use of the CD-ROM databases and diskette services for current contents is also being considered — and will also be reviewed with regard to cost and user satisfaction.

4.1.4 Electronic Ordering from the Library's Interlibrary Loan Service

Up to the summer of 1994, requests for articles and books not available in the Institute Library were submitted on a special form to the interlibrary loan (ILL) section. Now these requests can be transmitted via the house e-mail system directly to the interlibrary loan librarian. Using BIBTex Bibliography Builder (freeware from ftp.dante.de), an introductory screen gives simple directions for indicating the type of work desired (book, article, proceedings, complete journal volume or issue). A second screen prompts for bibliographic data on the desired work and at the end of the screen, selection of "m" sends the message to the interlibrary loan librarian. In addition, the file remains in the user's account both for purposes of reviewing what he has ordered and for incorporation of the bibliographic data into his own text file or literature database.

The email file that goes to the ILL mailbox can be easily identified by date, status ("unread") and the sender's name or abbreviation. The data is then reviewed and imported into a separate ALLEGRO interlibrary loan database for further processing and overview of ILL items on order.

The use of email for transmitting literature requests to the library alleviates writing or typing the bibliographic data up to four times before it is in the ILL database (researcher by hand, secretary or research assistant on internal ILL form, ILL librarian into the system and possibly also onto an official "red" ILL form for German ILL as the bibliographic data could not be formatted for and printed out on these heavier forms). In addition, orders received via email are speeded up as they don't have to pass through intermediary hands, and the notice that the requested materials have arrived can also be carried out using a single email "reply" to the original email order. A similar procedure is planned for requests for new materials in acquisitions including direct transfer of the bibliographic data into the acquisitions module for order processing. This, of course, places greater emphasis on accurate registration of the bibliographic data. Fortunately, BIBTex Bibliography Builder also facilitates simple corrections.

4.2 Value-Added Services Involving Statistical Data

Already prior to the survey, a separate support service for analysis of external statistical data as background information for the data collected in the projects, has provided statistical data requested by a researcher or project group in various value-added forms. This concerns not simply researching and collecting the statistics and establishing the various relationships to the project data, but also preparation in various graphic representations. The purposes of the comparison are discussed with the researcher, and often new highlights and insights into the project data arise from the comparative statistical analysis provided by this department.

4.3 Enduser Training

Whether enduser training is a value-added dimension or whether it belongs to the prime responsibilities of the department offering the particular service could be debated. Yet, how, when and in what form enduser training takes place will involve both determining a basic marketing strategy and incorporation of various value-added dimensions. These could take the form of handouts (one-page information sheets for self-reference), small handbooks for brief informational overviews of the information resources (for example, that used at the University of Graz for their CD-ROM network), informal ad hoc user assistance and training, scheduled training sessions and even seminars in advanced user methodology.

In a research institute such as ours, a full spectrum of such user training has proven most effective. This ranges from one-page handouts sent to all potential users announcing and briefly describing the services and mentioning the contact persons or with brief user instructions. For technically more complicated services, such as the CD-ROM net in a heterogenic computer environment, individual consultation is often necessary. The transition from the enduser searching on the library's CD-ROM workstations to using the CD-ROM network from one's own office involves not only the basic technical instructions of how to use the CD-ROMs in the network, but also how to print out or download results. Since direct assistance is not present as it is in the library, courses in both beginning and advanced search strategies are being offered and will focus on specific databases and research orientation (e.g., psychological databases, sociological databases, education databases).

Training for the use of external networks and their information sources has up to now been carried out by the members of the Institute's computer department. Most frequently, this occurs on an ad hoc, one-to-one basis. Several information handouts describing the email and gopher services and their use have been prepared and distributed to all staff, thus encouraging and even instigating increased use of the external networks. The responsibility for training in subject-oriented navigation has been assumed up to now by the head of the computer department. This, however, will shift to the library, as he, too, sees the long-term responsibility for search training with the library and research documentation personnel. Due to his academic background in education and sociology, he will continue to be closely involved in the "clearinghouse" concept and could conceivably share responsibilities for certain aspects of these research areas and for training.

5 Conclusion

The dimensions of value-added enhancements for existing, altered or even new products and services will continue to be greatly influenced by at least three aspects: 1) the expansion and form of information sources, navigational tools and instruments for information and document retrieval in the various networks; 2) changes in the role of the information mediator or information management professional; 3) the nature of the information needs of researchers and academics, as well as the perceived impact of elements of speed, time, relevance, and added value connected with those information needs. The entire profession of the modern information profession or information resources manager or coordinator of networked information — whatever its name may be — and the entire professional involvement with information sources, retrieval and delivery, is in the midst of change and regeneration. The sometimes humorous, though even then subtly threatening, depictions of the future during the 1960's with everything one could possibly want as being available via the computer monitor now exist in virtual reality. Yet, the full utilization of these opportunities belong to our job, as does distinguishing between the sometimes hidden, sometimes overlapping information resources within the spectrum of information potential, achieving optimal cost-effective solutions to information needs and using innovation to add individualized value to information products and services.

References

- Diening, Astrid** (1993): Vergleichende Untersuchung ausgewählter bibliographischer Literaturverwaltungssysteme als Grundlage einer Erweiterung des Dienstleistungsangebotes der Informationsvermittlungsstelle der Biologisch-Medizinischen Sektor der Max-Planck-Gesellschaft. Diplomarbeit, University of Constance 1993.
- Fenner, Brigitte** (ed.) (1994): Technikfolgenabschätzung heute - Akzeptanzsteuerung oder Technikgestaltung? Standortbestimmung GRÜNER Forschungs- und Technologiepolitik. Marburg: BdWi-Verlag 1994. (Forum Wissenschaft: Studien; 21)
- Krappmann, Lothar** (1993): Gespräche über das Computernetz? in: Becker, Gerold; Zimmer, Jürgen (eds.): Lust und Last der Aufklärung. Weinheim: Beltz 1993, 31-42.
- Krauß-Leichert, Ute** (1990): Einsatz neuer Technologien im Bibliothekswesen: eine Expertenbefragung. Munich [u.a.]: Saur 1990. (Bibliothekspraxis; 29)
- Lammarsch, Joachim; Steenweg, Helge** (1994): Internet & Co.: elektronische Fachkommunikation auf akademischen Netzen. Bonn [u.a.]: Addison-Wesley 1994.
- Law, D. G.** (1991): The Impact of CD-ROM on the End-User. International Cataloguing & Bibliographic Control, 1991, 1, 7-9.
- McMahon, Suzanne; Palm, Miriam; Dunn, Pam** (eds.) (1993): If We Build It: Scholarly Communications and Networking Technologies. Proceedings of the North American Serials Interest Group, 7th Annual Conference 1992. New York [u.a.]: Haworth Press 1993.
- Muirhead, Graeme A.** (1994): Current requirements and future prospects for systems librarians. The Electronic Library 12, 1994, 2, 97-106.
- Oßwald, Achim** (1992): Dokumentlieferung im Zeitalter Elektronischen Publizierens. Constance: Universitätsverlag Konstanz 1992. (Schriften zur Informationswissenschaft; 5)
- Patrick, Ruth J.; Casey, Joseph; Novalis, Carol M.** (1980): A study of library cooperatives, networks, and demonstration projects. New York [u.a.]: Saur 1980. (Case study reports; 2)
- Reneker, Maxine** (1994): Information seeking among members of an academic community. Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Library Science in the School of Library Service. Diss., Columbia University 1992.
- Samulowitz, H.** [comp.] (1976): Umfrageerhebung zur Erforschung der Informationsgewohnheiten an Max-Planck-Instituten: Teil I: Auswertung der Erhebung / Generalverwaltung der MPG, Beratungsstelle für das wissenschaftliche Informations-, Dokumentations- und Bibliothekswesen. Frankfurt am Main 1976. (unpublished typescript)
- Stärkung der Wissenschafts- und Forschungslandschaft in den neuen Ländern und im geeinten Deutschland: Bericht der Bundesregierung an den Deutschen Bundestag.** Bonn: Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft, Bundesministerium für Forschung und Technologie, 1993.
- Tella, Seppo** (1992): Talking via E-Mail: a thematic and linguistic analysis of electronic mail communication. Helsinki: University of Helsinki, Dept. of Teacher Education 1992. (Research Report; 99)

Informetrische Vermessung eines Forschungsinstitutes

Kristine Albrecht*, Michaela Frost**, Ulrike Handtke**

* ifo Institut für Wirtschaftsforschung
Poschingerstr. 5
D-81679 München

** Humboldt-Universität
Institut für Bibliothekswissenschaft
Clara-Zetkin-Str. 26
10099 Berlin

Inhalt

- 1 Grundlagen der Informetrie
- 2 Methodik der empirischen Erhebung
- 3 Der Informationsinput der wissenschaftlichen Aktivitäten
- 4 Quantitative Betrachtung des wissenschaftlichen Outputs
- 5 Die Forschungsthemen und deren Entwicklung
- 6 Die Wirkung der Forschungsergebnisse in der Öffentlichkeit
- 7 Zur praktischen Anwendbarkeit informetrischer Ergebnisse

Zusammenfassung

Informetrische Analysen, die bei der Vermessung eines Forschungsinstitutes durchgeführt werden, liefern neuartige Informationen. Methoden, die dazu angewendet werden, sind Publikations-, Zitations- und Themenanalysen in den Formen Zeitreihen, Rangordnungen, semantische Netze und Informationsflußgraphen. Ziel ist es, sowohl den Informationsinput und -output als auch die Entwicklung der Forschungsaktivitäten des Institutes sowie ihre Wirkung zu ermitteln. Der Institutsleitung, dem Informationsmanagement, dem Controlling und nicht zuletzt der interessierten Öffentlichkeit wird wertvolles Zahlenmaterial zur Verfügung gestellt.

Abstract

Informetric analyses, conducted during the measurement of a research institute, provide a new type of information. The methods used are analyses of publications, citations and topics in the form of time series, rankings, semantic networks and information flow charts. The goal is to determine the information input and output as well as the development of research activities at the institute. Valuable data is thus made available to the institute's directors, information management, controlling and also to the interested general public.

1 Grundlagen der Informetrie

"Ein eigenständiges Gebiet, wie die wissenschaftlich-technische Information, benötigt für die theoretische Durchdringung ihrer praktischen Arbeitsmethoden eigenständige Meßverfahren, basierend auf mathematischen Methoden, die wir in ihrer Beziehung zur wissenschaftlich-technischen Information als informetrische Methode oder als Informetrie bezeichnen können" (Blackert/Siegel 1979, S. 179). Das Ergebnis der Analyse informetrisch gewonnener Nachweismengen und deren Verdichtung sind neuartige, aussagekräftige Informationen.

Die Informetrie teilt sich in zwei Bereiche auf, den nomothetischen und den deskriptiven. Die nomothetische Informetrie ermittelt anhand von quantitativen Verfahren Regelmäßigkeiten und Gesetzmäßigkeiten, die der fachlichen Information zu eigen sind, wie zum Beispiel das Bradfordsche Gesetz oder das Gesetz der "Halbwertszeit" (vgl. Egghe/Rousseau 1990, S. 291 ff). Der zweite Bereich wird als deskriptive Informetrie bezeichnet. Hier werden Methoden eingesetzt, um konkrete Objekte, z.B. bestimmte Themen, Autoren, Zeitschriften, aber auch Wissenschaftsdisziplinen und Unternehmen zu vermessen.

Informetrische Analysen verweisen auf eine neue Abfragestrategie in Datenbanken. Im Gegensatz zur "normalen" Recherche, die nach konkreten Datensätzen sucht, wird die Ebene der einzelnen Dokumentationseinheiten verlassen und sich einer Menge von Nachweisen zugewandt, die als Ganzes untersucht wird.

Aus dem Spektrum von Möglichkeiten deskriptiver Informetrie sollen vier Analysearten vorgestellt werden (vgl. Stock 1992):

- * Zeitreihen
- * Rangordnungen
- * semantische Netze
- * Informationsflußgraphen.

Eine Zeitreihe wird entwickelt, indem als Ausgangsmenge alle Nachweise einer Suchanfrage jahrgangsspezifisch selektiert werden. Die Anzahl der Nachweise pro Jahr bildet die Rohdaten der Zeitreihe.

Rangordnungen sortieren Items (Autoren, Patente, Themen usw.) nach Häufigkeit bzw. Wichtigkeit in Form von "Hitparaden". Diese folgen im informatrischen Bereich zumeist einer bestimmtem Gesetzmäßigkeit. Während an der Spitze wenige Items mit einer sehr hohen Ausprägung liegen, überwiegen sehr viele Items mit einer geringen Ausprägung.

Im Sinne der Graphentheorie können Graphen sowohl gerichtet als auch ungerichtet sein. Semantische Netze beinhalten die Darstellung von Beziehungen zwischen suchbaren Items. Wir interpretieren diese als ungerichtete Graphen, wobei die bedeutungstragende Information in den Knoten abgebildet ist und Bindungen zwischen Informationen durch die Kanten dargestellt werden.

Informationsflußgraphen setzen wie semantische Netze gewisse Items in Zusammenhänge. Nachgezeichnet werden hier jedoch keine semantischen Gehalte, sondern Informationsflüsse. Informationsflußdarstellungen sind gerichtete Graphen, wobei eine Kante die Richtung der Übermittlung (Sender-Empfänger-Prinzip) anzeigt.

2 Methodik der empirischen Erhebung

Als Beispiel der informatrischen Vermessung eines Forschungsinstitutes dient uns das *ifo Institut für Wirtschaftsforschung* in München. Das *ifo Institut* ist eines der großen Wirtschaftsfor-

schungsinstitute Deutschlands, das vor allem durch seine Wirtschaftsanalysen und -prognosen der Politik und den Unternehmen Entscheidungshilfen gibt (vgl. ifo 1994).

Die empirischen Erhebungen werden in Form von Zitations- (vgl. Garfield 1979), Publikations- und Themenanalysen (vgl. Stock 1990) durchgeführt.

Um den Informationsinput des ifo Institutes zu erfassen, wurde in Form von Informationsflußuntersuchungen die Publikation *ifo Schnelldienst* für die Jahrgänge von 1988-1993 ausgewertet. In dieser Zeitschrift veröffentlichen die Wissenschaftler des Institutes Einzelergebnisse ihrer Untersuchungen, die für die Wirtschaftspraxis von unmittelbarer Bedeutung sind. Enthalten sind die Rubriken: Berichte und Analysen - ifo Umfragen - Kommentare - Konjunktur im Ausland - Länderanalysen - Mitteilungen des Institutes. Die Zeitschrift wird in Form von Zitationsanalysen betrachtet; also: Wen zitieren die Wissenschaftler des Institutes im *ifo Schnelldienst*? Bei dieser Art der Analyse werden die Fußnoten und - Garfields Verfahren ergänzend - Quellenangaben zu Abbildungen bzw. Tabellen ausgewertet und in Zeitreihen dargestellt. Um Vergleichszahlen zu erhalten, werden auch Zitationsanalysen in den Publikationen von vier Konkurrenzinstituten durchgeführt.

Der quantitative Output des Institutes wird anhand einer CD-ROM-Recherche in der *ifo Literaturdatenbank* (vgl. Fink/Stock 1993) als Teil der *WISO II* (vgl. Stock/Striefler/Thomsen 1994) ermittelt und ebenfalls als Zeitreihe über die Jahre 1988-1993 abgetragen. Da diese Datenbank nach dem "Verursacherprinzip" aufgebaut ist, ist von einer vollständigen Erfassung aller Publikationen des Hauses auszugehen.

Zur Themenanalyse wurde ebenfalls auf die *ifo Literaturdatenbank* zurückgegriffen, wobei die Deskriptoren des *ifo Schnelldienstes* jahrgangsweise in eine Rangordnung gebracht werden. Die Entwicklung der Forschungsthemen wird in Zeitreihen, deren Beziehungen untereinander in semantischen Netzen aufgezeigt.

Das "übliche" Maß der Wissenschaftsindikatorenforschung zur Analyse wissenschaftlicher Wirkungen bezieht sich auf Zitationen von Fachkollegen und damit auf Reihen des *Science Citation Index*. Durch die geringe Anzahl der Zitationen des *ifo Instituts* ist dieser Weg aber wenig zielführend und soll durch eine Themenanalyse einer Tageszeitung ergänzt werden.

Das von uns verwendete Maß für die Wirkung der Forschungsarbeiten in der Öffentlichkeit sind Anzahl und Themen der Veröffentlichungen über das *ifo Institut* in der wichtigsten deutschsprachigen Wirtschaftszeitung *Handelsblatt*. Recherchiert wird online über den Host *Genios* in der Datenbank *Handelsblatt*. Die Ergebnisse werden thematisch in eine Rangordnung gebracht.

3 Der Informationsinput der wissenschaftlichen Aktivitäten

Grundlage für die Untersuchung ist der *ifo Schnelldienst* für die Jahrgänge 1988-1993. Die Zitationsnachweise werden einzeln ausgezählt und jahrgangsweise folgenden elf Klassen zugeordnet:

- * Klasse 1: Statistisches Bundesamt
- * Klasse 2: andere deutsche Statistiken
- * Klasse 3: internationale Statistiken
- * Klasse 4: Eigenerhebungen des ifo Institutes
- * Klasse 5: Autorenselbstzitationen
- * Klasse 6: ifo Publikationen
- * Klasse 7: deutsche Konkurrenzinstitute
- * Klasse 8: Zeitungen

- * Klasse 9: andere deutsche Fachliteratur
- * Klasse 10: englisch-sprachige Literatur
- * Klasse 11: Rest

Das Ergebnis zeigt Tab. 1. Überwiegend wird deutsche Fachliteratur zitiert: Insgesamt entfallen auf diese Klasse 1522 Fußnoten bzw. Quellenangaben; pro Jahr schwankt dieser Wert zwischen 143 (1991) und 342 (1993). Im Durchschnitt der Jahre kommen wir auf 254 Angaben pro Jahr, was ca. 20% der Gesamtzitationsmenge ausmacht. Bis auf den Jahrgang 1991 liegt diese an erster Stelle. Mit Ausnahme von 1993 folgt an zweiter Stelle die Klasse der Selbstzitationen der Autoren. Wird die Rest-Gruppe außer Acht gelassen, werden Zeitungen und deutsche Konkurrenzinstitute mit Abstand am wenigsten zitiert.

Jahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1988	86	117	128	148	73	122	24	26	187	87	2
1989	96	161	135	162	87	95	30	31	225	82	15
1990	64	173	149	200	75	112	25	62	331	80	10
1991	80	180	183	247	74	93	26	31	143	89	13
1992	91	137	257	271	121	116	19	49	294	186	11
1993	61	145	244	206	103	76	15	103	342	203	13
Summe	478	913	1096	1234	533	614	139	302	1522	727	64
Schnitt	80	152	183	206	89	102	23	50	254	121	11
%-Anteil	6,27%	11,98%	14,38%	16,19%	6,99%	8,06%	1,82%	3,96%	19,97%	9,54%	0,84%

Tab. 1: Informationsfluß zum ifo Institut 1988-1993

Wird die Entwicklung des Inputs anhand der einzelnen Zitationsklassen von 1988-1993 verfolgt, kommt man zu folgenden Ergebnissen: In den letzten 2 Jahren zitierten die Wissenschaftler vermehrt internationale Statistiken und englisch-sprachige Literatur, aber auch sich selbst (Autoreneninzucht).

Im Rahmen der Untersuchung kristallisieren sich aus den elf Klassen drei große Gruppen von Informationsflüssen heraus:

- * Gruppe 1: Klassen 1-3 (Statistiken)
- * Gruppe 2: Klassen 4-6 (Inzucht)
- * Gruppe 3: Klassen 7-11 (andere Fachliteratur).

Wir stellen folgende Trends fest (vgl. Abb. 1): Empirische Daten aus externen Statistiken werden gleichbleibend (durchschnittlich zu einem Drittel) zitiert, Autoren- und Institutsinzeß hingegen nimmt bis 1992 leicht zu, sinkt aber 1993 beträchtlich. Auffallend ist die Zunahme der Zitationen von externer Fachliteratur in den letzten zwei Jahren.

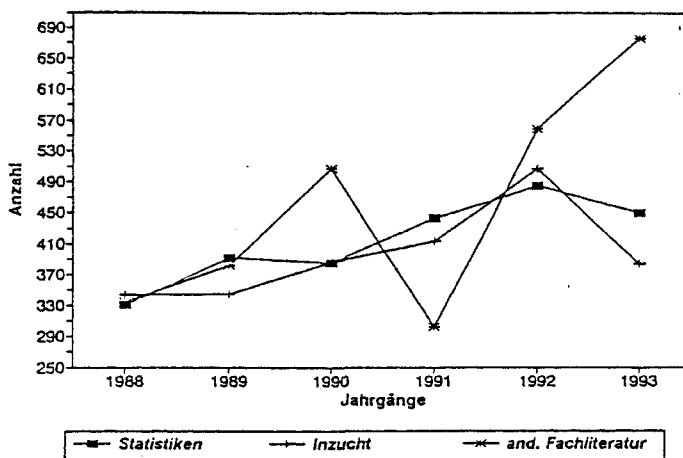


Abb. 1: Entwicklung der Zitationsgruppen des ifo Schnelldienstes 1988-1993

Inwieweit diese Zahlen Aufschluß darüber geben, ob die Verteilung auf die drei Gruppen Statistiken - Inzucht - Fachliteratur für die empirische Wirtschaftsforschung typisch ist, kann nur im Vergleich mit anderen Instituten überprüft werden. Dazu wird der Input (Jg. 1993) der Hauszeitschriften von vier Konkurrenzinstituten auf die gleiche Weise ausgewertet und dem des ifo Institutes von 1993 gegenübergestellt (vgl. Tab. 2).

<u>Institut</u>	<u>Publikation</u>	<u>Statistiken</u>	<u>Inzest</u>	<u>and. Fachliteratur</u>
DIW Berlin	Wochenbericht	46,09%	20,33%	33,58%
HWHA Hamburg	Wirtschaftsdienst	13,92%	11,39%	74,68%
IFW Kiel	Weltwirt. Archiv			
	Die Weltwirtschaft	27,51%	13,36%	59,13%
RWI Essen	Mitteilungen			
	Konjunkturberichte	24,94%	16,62%	58,44%
ifo	Schnelldienst	29,78%	25,48%	44,74%

Tab. 2: Verteilung des Informationsinputs bei Wirtschaftsforschungsinstituten

Der Anteil der Eigenzitationen des ifo Institutes ist am höchsten, wobei dies offensichtlich auf Kosten der Gruppe "andere Fachliteratur" geht (mit Ausnahme des DIW, das überwiegend statistisches Material auswertet).

4 Quantitative Betrachtung des wissenschaftlichen Output

Die quantitativen Aspekte des wissenschaftlichen Outputs beschränken sich auf eine Aufzählung der Anzahl verschiedener Dokumenttypen pro Jahr. Gesucht wird in der (hausinternen) ifo Gutachtendokumentation und der (öffentlich zugänglichen) ifo Literaturdatenbank jahrgangsweise nach den Dokumenttypen *Gutachten*, *Buch*, *Artikel* und *Tabellenwerk*. Als "Gutachten" zählen alle Forschungsarbeiten, die gegen Entgelt für einen Auftraggeber erstellt werden. Unter "Bücher" verstehen wir monographische Werke, erschienen in der "Schriftenreihe des ifo Institutes" oder als "ifo Studie" in einer der Abteilungs-Buchreihen des ifo Institutes. Die "Artikel" fassen alle Zeitschriftenartikel in hauseigenen Periodika (ifo

Schnelldienst, ifo Wirtschaftskonjunktur, ifo Studien - Zeitschrift für empirische Wirtschaftsforschung, Branchen special), Beiträge in Sammelbänden der ifo Buchreihen sowie extern publizierte Artikel von Forschern des ifo Institutes in externen Publikationen zusammen. Nicht erfaßt wurde der ifo Digest, der Forschungsergebnisse, die zu großen Teilen schon in deutscher Sprache erschienen sind, in englischer Sprache aufbereitet. Die (vom Auftraggeber zur Veröffentlichung freigegebenen) Gutachten erscheinen entweder im Wortlaut als Buch oder in einer Zusammenfassung als Aufsatz. "Tabellenwerke" sind alle Publikationen, die ausschließlich aus Tabellen bzw. Graphiken bestehen (ifo Konjunkturindikatoren, ifo European Economies, ifo Spiegel der Wirtschaft, Branchenservice).

1991 erscheinen die ifo Publikationen in neuem Layout und teilweise mit geänderten Inhalten. So enthält etwa der ifo Schnelldienst kein "Bild der Woche" mehr, das vormals jedem Heft voranstand. Aus diesem formalen Grunde muß man mit einem Absinken der Anzahl der Artikel ab 1991 rechnen.

Abb. 2 zeigt für die Jahre 1988 bis 1993 den Output des ifo Instituts. Die Stückzahl aller Forschungsarbeiten schwankt zwischen knapp 600 und etwa 700 pro Jahr. Das ifo Institut beschäftigt ca. 120 Wissenschaftler, so daß pro Forscher und Jahr durchschnittlich etwa fünf bis sechs Arbeiten entfallen. Der Gesamtumfang unserer Output-Analyse beträgt 3.759 Gutachten bzw. Publikationen.

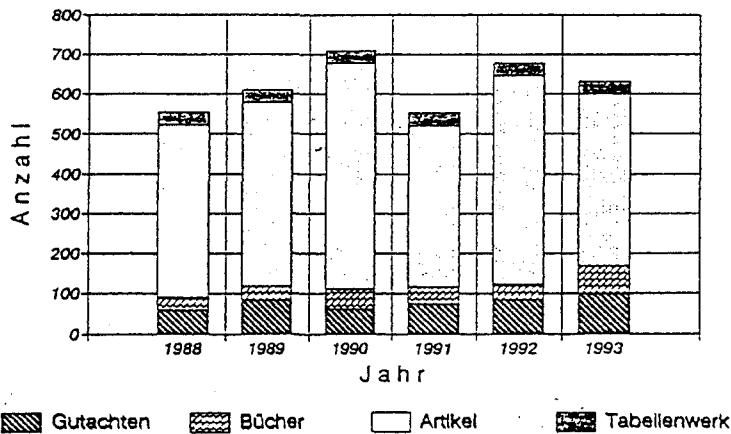


Abb. 2: Output des ifo Institutes

Die Anzahl der Gutachten steigt von 1990 bis 1993 konstant an. Insbesondere im Jahr 1993 ist mit 70 Werken eine starke Buchproduktion zu vermelden. Die durchschnittliche Anzahl der Artikel liegt bei gut 400 pro Jahr. Ausrutscher nach oben sind die Jahre 1990 und 1992, erklärbar durch die Edition von Sammelbänden mit vielen Beiträgen. Die Produktion von Tabellenwerken ist über alle betrachteten Jahre hinweg konstant geblieben. Speziell der Jahrgang 1993 könnte ein Indiz dafür sein, daß eine hohe Gutachtenproduktion zu einer geringen Publikationsrate führt.

5 Die Forschungsthemen und deren Entwicklung

Der *ifo Schnelldienst* wird in der schon mehrfach erwähnten *ifo Literaturdatenbank* formal erfaßt und inhaltlich durch Deskriptoren des Thesaurus Wirtschaft sowie durch textspezifische Terme tief erschlossen. Durch eine Indexrecherche werden Deskriptoren und Textwörter in ihrer absoluten Häufigkeit jahrgangsspezifisch erfaßt. Im Anschluß daran wird eine Tabelle erstellt, die die Position Rang, relative Häufigkeit und Thema (Deskriptor/Textwort) enthält. Viele Hosts haben mittlerweile informatrische Befehle eingeführt, die im Prinzip dasselbe bewirken. Aus einer vorher erzielten Treffermenge kann ein Feld bestimmt werden, von dessen Inhalten dann eine Häufigkeitsanalyse durchgeführt wird (vgl. Wulfgramm 1994, S. 37).

Einen Überblick über alle Top-ten-Themen des *ifo Schnelldienstes* der Jahre 1988-1993 bietet Tab. 3. Besonders auffallend ist, daß im Zeitraum 1988-1990 der Deskriptor *Bundesrepublik Deutschland* an der Spitze der Hitparade steht. Er wird 1991 (nach der Vereinigung) vom Deskriptor *Deutschland <alte Bundesländer>* ersetzt, der mit Ausnahme von 1992 auf Platz eins liegt. Hinzu kommt 1991 der neue Deskriptor *Deutschland <neue Bundesländer>*, der ebenfalls einen der vorderen Plätze einnimmt. Abb. 3 zeigt die Entwicklung der *Deutschland*-Themen.

Im gesamten Beobachtungszeitraum 1988-1993 sind die Themen *Industrie*, *Investition* und *Konjunktur* konstant unter den Top-ten vertreten.

Das Thema *Europäischer Binnenmarkt* hingegen wird im untersuchten Zeitraum sehr unterschiedlich behandelt. 1988 erschien das Thema noch nicht, ab 1991 nicht mehr in der Hitparade. Der Deskriptor *Japan* schafft 1993 zum ersten Mal den Sprung unter die ersten Zehn.

Die Darstellung der Forschungsthemen in Form von semantischen Netzen zeigt deren Bedeutungsumfeld. Semantische Netze sind derzeit mit Host-Software nicht zu erstellen, sondern erfordern grundsätzlich eine eigene Software, wie z.B. das Clusteranalyseprogramm als Teil von LBase (vgl. Werba/Stock 1989).

Von den in LBase realisierten Funktionen informatrischer Untersuchungsmethoden sollen an dieser Stelle das durchschnittliche Gewicht im Rahmen des Wichtigkeitsalgorithmus sowie der Clusteralgorithmus vorgestellt werden. Das durchschnittliche Gewicht eines Themas errechnet sich aus der Auftretenshäufigkeit relativ zur gegebenen Dokumentenmenge. Die relative Häufigkeit in Prozent errechnet sich durch: $100X/Y$, wobei X das Vorkommen des Deskriptors und Y die Gesamtanzahl der Dokumentationsseinheiten der Teildatenbank zählt. Der Wertebereich liegt zwischen 0 und 100; der Maximalwert wird genau dann erreicht, wenn ein Thema in jedem Indexat der Dokumentenmenge abgehandelt wird.

Zu jedem Thema können mittels der LBase-Clusteranalyse-Funktion die zugehörigen thematischen Verknüpfungen hergestellt werden, d.h. das Netz aller derjenigen Themen, die mit dem Ausgangsthema in gewisser Ausprägung verknüpft sind. Berechnungsgrundlage ist der Jaccard-Sneath-Koeffizient k der Clusteranalyse

$$k = \frac{g}{a+b-g}$$

wobei

a =: Anzahl der Dokumente mit Thema A

b =: Anzahl der Dokumente mit Thema B

g =: Anzahl der Dokumente mit dem Themenkomplex A und B.

1988		
Rang	rel. H.	Thema
1	35,4	Deutschland, Bundesrepublik
2	33,0	*1988
3	24,0	Industrie
4	15,0	Konjunktur
5	13,9	*1987
6	12,6	Investition
7	10,7	Wirtschaftspolitik
7	10,7	*1989
9	9,5	Gewerbe, verarbeitendes
9	9,5	Europäische Gemeinschaft
11	8,7	Einzelhandel

1990		
Rang	rel. H.	Thema
1	47,2	Deutschland, Bundesrepublik
2	23,6	Binnenmarkt, europäischer
3	20,6	*1990
4	20,0	Investition
5	19,3	Industrie
6	18,1	Deutschland, DDR
6	18,1	Unternehmung
8	16,3	Konjunktur
9	13,3	Wirtschaftsentwicklung
10	12,7	Gewerbe, verarbeitendes
10	12,7	*1989
10	12,7	Wirtschaftspolitik

1992		
Rang	rel. H.	Thema
1	42,8	*1992
2	35,0	Deutschland <alte Bundesländer>
3	25,0	Deutschland <neue Bundesländer>
4	24,3	Investition
5	18,5	Unternehmung
6	17,8	Preis
6	17,8	Konjunktur
8	17,1	Industrie
9	16,4	Gewerbe, verarbeitendes
10	14,2	Europäische Gemeinschaft
10	14,2	Außenhandel
10	14,2	*1993

1989		
Rang	rel. H.	Thema
1	50,6	Deutschland, Bundesrepublik
2	20,8	*1989
3	17,1	Konjunktur
3	17,1	Europäische Gemeinschaft
5	15,2	Investition
5	15,2	*1990
7	14,0	Binnenmarkt, europäischer
7	14,0	*1988
9	13,3	Industrie
10	10,7	Gewerbe, verarbeitendes

1991		
Rang	rel. H.	Thema
1	32,2	Deutschland <alte Bundesländer>
2	31,6	Deutschland <neue Bundesländer>
3	25,9	Investition
4	23,4	Industrie
5	22,1	Konjunktur
6	21,5	Unternehmung
7	17,7	Produktion
7	17,7	*1991
9	16,4	Außenhandel
10	15,1	Wirtschaftsentwicklung

1993		
Rang	rel. H.	Thema
1	30,4	Deutschland <alte Bundesländer>
2	29,6	Unternehmung
3	25,7	Industrie
4	21,8	Konjunktur
5	21,1	Außenhandel
5	21,1	Investition
7	17,9	Wirtschaftspolitik
7	17,9	Deutschland
9	17,1	Deutschland <neue Bundesländer>
10	16,4	Japan

Tab. 3: Die häufigsten Themen im ifo Schnelldienst 1988-1993

Unter Berücksichtigung eines Schwellenwertes wird jeweils zu einem Thema eine $n \times n$ -Matrix erstellt, die die Verbindung der Begriffe untereinander dokumentiert. Diese Matrizen bilden die Grundlage für eine graphische Darstellung. Anhand eines Beispiels sei das Verfahren verdeutlicht! Abb. 4 bringt das semantische Netz um *Deutschland <neue Bundesländer>* für das Jahr 1992. Die Strichstärken deuten Bindungsstärken des Jaccard-Sneath-Koeffizienten an. Das semantische Netz zeigt zwei Subcluster. Einmal (links oben) geht es um die Investitionen in der Industrie 1992. Ein zweites Cluster (rechts) zeigt Verbindungen zwischen Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes, des Handels und des Baugewerbes.

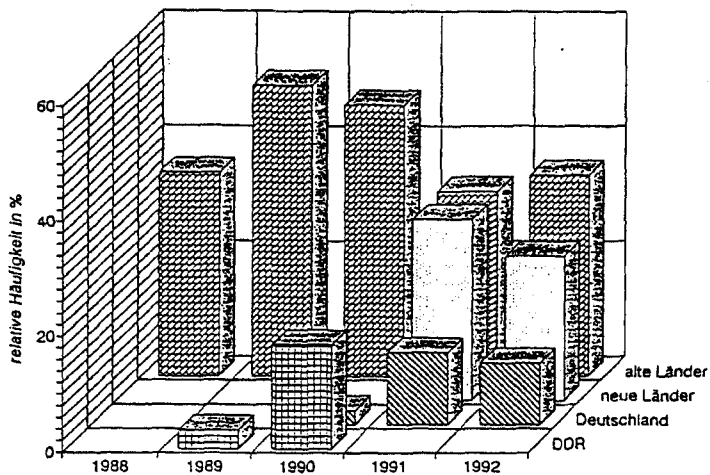


Abb. 3: Entwicklung des Themas Deutschland im ifo Schnelldienst 1988-1992

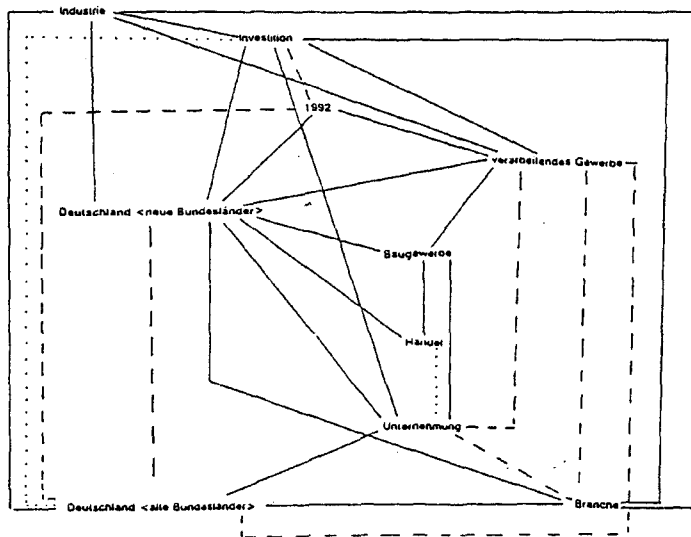


Abb. 4: Cluster um das Thema Deutschland <neue Bundesländer> im ifo Schnelldienst 1992

6 Die Wirkung der Forschungsergebnisse in der Öffentlichkeit

Die Online-Recherche in der Datenbank *Handelsblatt* ergab für das ifo Institut pro Jahrgang folgende Zahlen an Thematisierungen im Titel:

1988: 100 Dokumente
 1989: 93 Dokumente
 1990: 95 Dokumente
 1991: 99 Dokumente

1992: 85 Dokumente

1993: 79 Dokumente

Bezüglich der Quantität der Veröffentlichungen werden wiederum die Konkurrenzinstitute untersucht und mit dem *ifo Institut* verglichen. Aus Abb. 5 ist ersichtlich, daß das *ifo Institut* in der einschlägigen Wirtschaftspresse am häufigsten zitiert wird. Allerdings muß auch erwähnt werden, daß das *ifo Institut* in den letzten zwei Jahren (1992, 1993) weniger Thematisierungen im *Handelsblatt* nachweist, hingegen das *DIW Berlin* zunehmend thematisiert wird.

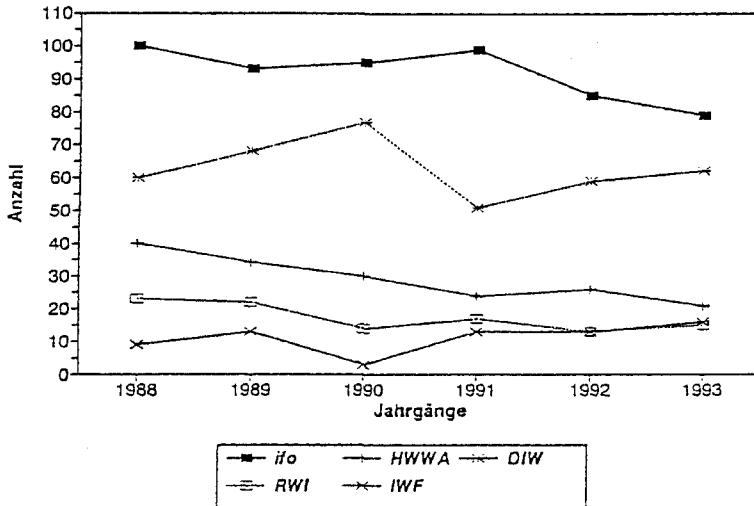


Abb. 5: Thematisierung von Forschungsergebnissen der großen deutschen Wirtschaftsforschungsinstitute im Handelsblatt

Wichtig war nicht nur die Messung der Quantität des Outputs, sondern auch seine thematische Analyse. An die Nachweise der Veröffentlichungen im *Handelsblatt* werden Deskriptoren (anlehnend an die der *ifo Literaturdatenbank*) vergeben. Die relative Häufigkeit wurde berechnet und pro Jahrgang die Top-ten aufgelistet (vgl. Tab. 4).

Bezugnehmend auf die Forschungsthemen in der hauseigenen Publikation lassen sich folgende Parallelen ziehen:

Für 1988-1990 steht *Deutschland, Bundesrepublik* an der Spitze aller *Handelsblatt*-Artikel über das *ifo Institut*. Ab 1991 wird dieser Deskriptor ersetzt durch a.) *Deutschland*, b.) *Deutschland <alte Bundesländer>* und c.) *Deutschland <neue Bundesländer>*, die ab diesem Jahrgang abwechselnd den Spitzenplatz einnehmen. Ebenso sind die Themen *Industrie*, *Investition* und *Konjunktur* in jedem Jahrgang unter den Top-ten.

Unterschiede sind bei den Themen *Kapazitätsauslastung* und *Bauwirtschaft* zu verzeichnen. Im *Handelsblatt* nimmt das Thema *Kapazitätsauslastung* in den Jahrgängen 1989 und 1990 einen Platz unter den ersten zehn ein, die *Bauwirtschaft* in den Jahrgängen 1988 und 1990-1993. Im *ifo Schnelldienst* war keines dieser Themen unter den Top-ten zu finden. Umgekehrt finden die *EU*-Themen im *Handelsblatt* nicht den Raum, den sie im *ifo Schnelldienst* einnehmen.

1988			1989		
Rang	rel.H.	Thema	Rang	rel. H.	Thema
1	88,0	Deutschland, Bundesrepublik	1	97,8	Deutschland, Bundesrepublik
2	25,0	Konjunktur	2	21,5	Konjunktur
3	23,0	Wirtschaftspolitik	3	20,4	Industrie
4	20,0	Investition	4	19,4	Arbeitsmarkt
5	15,0	Industrie	5	11,8	Wirtschaftspolitik
6	13,0	Produktion	6	9,7	Investition
7	9,0	Wirtschaftswachstum	6	9,7	Wachstum
8	5,0	Wirtschaftsprognose	8	8,6	Unternehmung
8	5,0	Geschäftsklima	9	7,5	Auftragsbestand
10	4,0	Bauwirtschaft	9	7,5	Kapazitätsauslastung
10	4,0	Export	11	5,4	Geschäftsklima
10	4,0	Vereinigte Staaten	11	5,4	Wirtschaft
10	4,0	Wirtschaftsstruktur	11	5,4	Wirtschaftsprognose
1990			1991		
Rang	rel. H.	Thema	Rang	rel. H.	Thema
1	68,4	Deutschland, Bundesrepublik	1	31,3	Deutschland
2	31,6	Deutschland, DDR	1	31,3	Deutschland <neue Bundesländer>
3	16,8	Industrie	3	25,3	Deutschland <alte Bundesländer>
4	12,6	Investition	4	17,2	Industrie
5	9,5	Wirtschaftswachstum	5	16,2	Investition
6	8,4	Konjunktur	5	16,2	Konjunktur
6	8,4	Konjunkturtest	5	16,2	Wirtschaftswachstum
6	8,4	Produktion	8	13,1	Außenhandel
6	8,4	Unternehmung	9	12,1	Bauwirtschaft
10	7,4	Bauwirtschaft	10	10,1	Wirtschaftsentwicklung
10	7,4	Kapazitätsauslastung			
1992			1993		
Rang	rel. H.	Thema	Rang	rel. H.	Thema
1	44,7	Deutschland <neue Bundesländer>	1	59,5	Deutschland
2	41,2	Deutschland	2	39,2	Deutschland <alte Bundesländer>
3	30,6	Deutschland <alte Bundesländer>	3	27,8	Konjunktur
4	27,1	Industrie	4	25,3	Deutschland <neue Bundesländer>
5	23,5	Konjunktur	5	21,5	Industrie
6	22,4	Baugewerbe	6	20,3	Wirtschaftspolitik
7	12,9	Investition	7	13,9	Bauwirtschaft
8	10,6	Export	7	13,9	Investition
8	10,6	Wirtschaftspolitik	9	12,7	Geschäftslage
10	9,4	Preis	10	11,4	Verkehr

Tab. 4: Die häufigsten Themen über das ifo Institut im Handelsblatt 1988-1993

Abschließend zu diesem Kapitel sei noch der *Social Sciences Citation Index* (SSCI) erwähnt, anhand dessen die Wirkung des Outputs von Forschungsinstituten in die Wissenschaftlergemeinschaft untersucht werden sollte. Die Anzahl der Nachweise in der Online-Version 1989

ff. war zu gering (22), als daß sich daraus Schlußfolgerungen ziehen ließen. In internationalen Ranglisten von wirtschaftswissenschaftlichen Zeitschriften, erstellt mit Hilfe des SSCI und sortiert nach dem "impact factor", sind Periodika des ifo Institutes nicht zu finden (vgl. Laband/Piette 1994).

7 Zur praktischen Anwendbarkeit informetrischer Ergebnisse

Mit Hilfe der dargestellten Analyseverfahren der Informatrie wird wertvolles Datenmaterial gewonnen, das in dieser Form neuartig ist. Das Institut bekommt quasi einen Spiegel der eigenen Forschungsaktivitäten und seiner Wirkungen vorgehalten und kann sie mit denen der Konkurrenzinstitute vergleichen.

Die Ergebnisse sind sowohl eine Grundlage für unternehmerische Entscheidungen bzgl. des Forschungsinstitutes als auch Ausgangsbasis für die weitere informetrische Forschung.

Speziell die thematische Analyse gibt den (potentiellen) Kunden des Institutes einen generellen Überblick über das Angebot des Hauses, und zeigt dem Institutsmanagement die Stärken und Schwächen seiner Forschungsaktivitäten. Von besonderer Bedeutung ist das Datenmaterial für das Informationsmanagement und die Controllingabteilung. So muß unbedingt eine Rückkopplung zur Informationsabteilung stattfinden, damit diese ihre Anschaffungspolitik danach ausrichten kann. Dabei sollte sie entweder den aktuellen Status quo unterstützen oder aber beobachtete Informationslücken füllen.

Dem Controlling wird über die informetrische Beobachtung von Forschungsfeldern ein Mittel in die Hand gegeben, besonders aktive Themen (und dahinterstehende Abteilungen und Personen) zu erkennen.

Die Zitationsanalyse ist neben der Reputationsbefragung und der Publikationshäufigkeit ein Maß für die qualitative Beurteilung von Wissenschaftlern (vgl. Pfetsch 1988, S.177). Eine Anwendungsmöglichkeit informetrischer Ergebnisse verweist demnach auf die Wissenschaftsevaluation (vgl. Stock 1994). Allerdings ist die Evaluierung von Wissenschaftlern und Forschungsaktivitäten berechtigter Kritik unterworfen. Ein Indikator wie die Zitationsanalyse erfaßt die Verankerung der jeweiligen wissenschaftlichen Aktivitäten in der internationalen Wissenschaftlergemeinschaft. Eine Interpretation allein auf der Basis von Werten dieses Indikators ist jedoch nicht möglich. Erstens verbieten methodische Probleme der Zitationsanalysen ein solches Vorgehen. Zweitens kann ein Nichtzitieren externer Werke oder Quellen zweierlei bedeuten: Der negative Fall liegt vor, wenn ein Forscher nichts zitiert, obwohl einschlägiges Material vorliegt. Der aktuelle Stand der Forschung ist somit kaum zu erwarten. Ein positiv zu bewertender Fall liegt vor, wenn es in der internationalen wissenschaftlichen Literatur nichts Zitierfähiges gibt, unser Forscher damit wissenschaftliches Neuland betreten haben kann

Literatur

Blackert, L.; Siegel, K. (1979): Ist in der wissenschaftlich-technischen Information Platz für die Informatrie? *Wissenschaftliche Zeitschrift der TH Ilmenau* 25, 1979, S. 187 - 199

Egghe, L.; Rousseau, R. (1990): *Introduction to informetrics*. Amsterdam [u.a.]: Elsevier 1990.

- Fink, S; Stock, W.G.** (1993): Die Literaturdatenbanken des ifo Institutes für Wirtschaftsforschung; ifo Literaturdatenbanken, ifo Osteuropadokumentation, Katalog der ifo Bibliothek; in: ifo Literaturdatenbanken: Suchhilfen. Hrsg. vom Informationszentrum des ifo Institutes für Wirtschaftsforschung. München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung München 1993, S. 7 - 24.
- Freese, K.** (1994): Die Datenbank "FhG-PUBLICA": eine informatrische Analyse. Diplomarbeit. Fachhochschule für Bibliothekswesen Stuttgart, Studiengang Dokumentation. Stuttgart 1994.
- Garfield, E.** (1979): Citation indexing. New York [u.a.]: Wiley 1979.
- ifo Jahresbericht** (1994): ifo Jahresbericht 1993. Hrsg vom ifo Institut für Wirtschaftsforschung e.V.. München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung München 1994.
- Laband, D. A.; Piette, M. J.** (1994): The relative impacts of economics journals: 1970-1990. *Journal of Economic Literature* 22, 1994, S. 640-666.
- Pfetsch, F.R.** (1988): Publikationsfreudigkeit in der Politikwissenschaft; in: Daniel, H.D.; Fisch, R. (Hrsg.): *Evaluation von Forschung*. Konstanz: Universitätsverlag Konstanz 1988, S. 177 - 187.
- Stock, W.G.** (1990): Themenanalytische informatrische Methoden; in: Stock, M.; Stock, W.G.: *Psychologie und Philosophie der Grazer Schule*. Eine Dokumentation. Amsterdam [u.a.]: Rodopi 1990, S. 7 - 31.
- Stock, W.G.** (1992): Wirtschaftsinformationen aus informatrischen Online-Recherchen. *Nachrichten für Dokumentation* 43, 1992, 5, S. 211 - 224.
- Stock, W.G.; Striefler, H.G.; Thomsen, H.** (1994): Wirtschaftsinformationen auf CD-ROM: die WISO II. *ifo Schnelldienst* 7, 1994, S. 39 - 43.
- Stock, W.G.** (1994): Wissenschaftsevaluation. Die Beurteilung wissenschaftlicher Forschung und Lehre. München: ifo Institut für Wirtschaftsforschung 1994. (*ifo Diskussionsbeiträge*; 17)
- Werba, H; Stock, W.G.** (1989): LBase: Ein bibliographisches und faktographisches Informationssystem für Literaturdatenbanken; in: Gombocz, L.; Rutte, H; Sauer, W. (Hrsg.): *Traditionen und Perspektiven der analytischen Philosophie. Festschrift für Rudolf Haller*. Wien: Hölder-Pichler-Temsky 1989, S. 631 - 647.
- Wulfgramm, Ch.** (1994): Fachinformationen aus Datenbanken mittels deskriptiver Informatrie. Diplomarbeit. Fachhochschule für Bibliothekswesen Stuttgart, Studiengang Dokumentation. Stuttgart 1994.

Die Rolle von Informationsarchitekturen im Business Reengineering

Peter Schieber

Universität Konstanz, Informationswissenschaft
Lehrstuhl Informationsmanagement
Postfach 5560 D87/88, 78434 Konstanz
e-mail: schieber@inf-wiss.uni-konstanz.de

Inhalt

- 1 Einführung
- 2 Business Reengineering als radikaler Ansatz zur Unternehmensumgestaltung
- 3 Aufbau und Bedeutung von Informationsarchitekturen
- 4 Einsatzschwerpunkte von Informationsarchitekturen im Business-Reengineering-Prozeß
 - 4.1 Auswahl und Analyse der kritischen Geschäftsprozesse
 - 4.2 Optimierung der ausgewählten Geschäftsprozesse
 - 4.3 Implementierung der notwendigen Veränderungen
 - 4.4 Evolution der Informationsarchitektur im Business-Reengineering-Prozeß
- 5 Ausblick

Zusammenfassung

Unter Business Reengineering wird die Suche nach und die Implementierung von radikalen Verbesserungen in Geschäftsprozessen verstanden. Eine Informationsarchitektur besteht aus Regeln, Normen und einem Architekturrahmen für die Abbildung von unterschiedlichen Unternehmens- und Informationssystemmodellen. Informationsarchitekturen unterstützen unter anderem die Analyse und Umgestaltung von Unternehmen. Dieser Beitrag stellt die Grundlagen von Business Reengineering vor und behandelt einige zentrale Aspekte von Informationsarchitekturen. Anschließend werden potentielle Einsatzmöglichkeiten in verschiedenen Phasen des Business-Reengineering-Prozesses identifiziert und diskutiert.

Abstract

Business reengineering is the search for, and implementation of radical improvements in business processes. An information architecture is a set of policies, rules and a framework for the integration of various models of the enterprise, and its information systems. It can also be used for analyzing and transforming the business system. This paper describes the fundamentals of business reengineering initiatives and some key aspects of an information architecture. Several possible applications in various business reengineering process steps are identified and discussed.

Stichwörter

Informationsarchitektur, Geschäftsprozeß, Business Reengineering, Informationsmanagement

1 Einführung

Die sich immer schneller verändernden Spielregeln im Wettbewerb zwingen Unternehmen aller Wirtschaftszweige, ineffiziente Führungsprozesse, Strukturen und Abläufe in ihrem Geschäftssystem völlig neu zu überdenken und einen geordneten, aber auch oftmals grundlegenden Wandel einzuleiten. Im Unternehmen der Zukunft ersetzen schlanke Geschäftsprozesse, von (teil)autonomen, teamorientierten Einheiten ausgeführt, überkomplexe Hierarchien mit langen Entscheidungswegen und strenger Funktionsspezialisierung (vgl. z. B. Drucker 88; Ostroff/Smith 92). Eine schrittweise, kontinuierliche Verbesserung von Abläufen führt häufig nicht zu den gewünschten Ergebnissen, weil unproduktive Organisationsstrukturen mit ihren Zuständigkeitsgrenzen und Schnittstellen nur unzureichend modifiziert werden. Revolutionäre Ansätze wie Business Reengineering, die mit überholten Regeln und konventionellen Arbeitsweisen bewußt brechen und für eine radikale Restrukturierung und Neuorientierung von Unternehmen stehen, versprechen bei gelungener Umsetzung überdurchschnittlichen Erfolg, aber verursachen im Falle eines Scheiterns große Schäden.

Informationsarchitekturen bestehen aus Modellen, die ein Unternehmen und dessen Informationssysteme in unterschiedlichen Perspektiven adressatengerecht darstellen. Gleichzeitig geben sie durch Richtlinien und Regeln den Rahmen vor, innerhalb dessen sich die Informationsverarbeitung entfalten kann. Sie dienen vor allem als Kommunikationsinstrument zwischen Fachbereichen und dem Informationsmanagement sowie zwischen verschiedenen Aufgabenträgern innerhalb des Informationsmanagements. Erste Modelle von Informationsarchitekturen entstehen während der strategischen Informationsplanung. Durch die strukturierte Dokumentation zentraler Ergebnisse der Planungsaktivitäten wird die Entwicklung einer unternehmensweit konsistenten Informationsstrategie gefördert. Die bestehenden Bausteine werden während des Informationssystem-Entwicklungsprozesses und der Systemnutzung systematisch vervollständigt und um neue ergänzt. Sämtliche Entwicklungsergebnisse können, idealtypisch betrachtet, in einer Informationsarchitektur zentral abgelegt und bei Bedarf wiederverwendet werden.

Dieser Beitrag soll die grundlegende Bedeutung und potentielle Einsatzfelder von Informationsarchitekturen im Business-Reengineering-Prozeß skizzieren. Der Kerngedanke lautet: Verschiedene Sichten auf Informationsarchitekturen - repräsentiert beispielsweise durch Geschäftssystem-, Informationssystem- und Technologiemodelle - können wertvolle Hilfestellungen bei der Um- und Neugestaltung von Unternehmen leisten, wenn ihre Potentiale erkannt und zielgerichtet genutzt werden.

2 Business Reengineering als radikaler Ansatz zur Unternehmensumgestaltung

Business Reengineering bedeutet nach Hammer und Champy (93, 32 ff) das grundlegende Überdenken von Unternehmen, verbunden mit einer radikalen Restrukturierung und Neuorientierung. Die Um- und Neugestaltung von Geschäftsprozessen steht dabei im Vordergrund. Zentrale Leistungsgrößen wie Kosten, Qualität, Service, Kundennutzen und Zeit sollen dramatisch, nicht in Form von kleinen, evolutionären Schritten verbessert werden. Unternehmensübergreifende Geschäftsprozesse werden vollständig in die Untersuchung miteinbezogen, Unternehmensgrenzen stellen grundsätzlich keine Barrieren dar. Ziel ist die Sicherstellung und Steigerung des zukünftigen wirtschaftlichen Erfolges. Umfassende und tiefgreifende Verbesserungen durch „Quantensprünge“ setzen allerdings voraus, daß dabei mehr top-down, analytisch und umfassend vorgegangen wird (vgl. z. B. Kaplan/Murdock 91, 28; Davenport 93, 12 f; Earl/Khan 94, 23).

Business Reengineering ist kein vollständig neues Konzept. Die gelegentlich anzutreffende, vernichtende Titulierung als „alter Wein in neuen Schläuchen“ verkennet wichtige Ergänzungen von bisherigen Ansätzen. Business Reengineering besteht aus altbewährten Bausteinen wie Systems Engineering, Industrial Engineering, Change Management und Organisationsentwicklung, die schon seit Jahrzehnten erfolgreich eingesetzt werden und auch weiterhin eine bedeutende Rolle spielen. Neu sind die Radikalität und der Umfang der Umgestaltung, die Berücksichtigung von Informationstechnologie als einen zentralen Gestaltungsfaktor sowie die Konzentration auf Geschäftsprozesse, nicht einzelne Organisationseinheiten (vgl. Earl/Khan 94, 23 ff). Diese drei neuen Aspekte werden im folgenden näher vorgestellt.

Radikale Um- oder Neugestaltung bedeutet, bestehende Strukturen und Abläufe bewußt zu hinterfragen und von Grund auf zu überdenken. Die während dieser Analyse entstehenden Ideallösungen sind

anschließend auf Machbarkeit und Risiken zu prüfen, den realistischen Möglichkeiten anzupassen und umzusetzen. Sämtliche organisatorische Anpassungsprozesse in Unternehmen vollziehen sich im Spannungsfeld von Umwelteinflüssen und den unternehmensinternen Führungsvariablen, hier in Anlehnung an Rockart und Scott Morton (84, 90 f) zusammengefaßt unter Organisationsstruktur und -kultur, Strategie, Führungsprozesse, Technologien sowie den Rollen von Führungskräften und Mitarbeitern. Eine zentrale Managementaufgabe besteht darin, sie in einem dynamischen Gleichgewicht zu halten (vgl. Rockart 88, 60). Veränderungsprozesse, gleichgültig ob durch Umweltfaktoren oder die Modifikation von einzelnen Führungsvariablen ausgelöst, müssen wieder zu einer ausgeglichenen unternehmensinternen Konfiguration führen. So wäre es z. B. fatal, neue Technologien ohne Berücksichtigung der Auswirkungen auf Mitarbeiter oder Strukturen einzuführen. Das entstehende Ungleichgewicht durch die alleinige Konzentration auf die Technologie begünstigt das Scheitern von solchen Innovationen. Erfolgreiches Business Reengineering verlangt demnach, daß alle Führungsvariablen gleichzeitig und integriert neugestaltet werden müssen, nicht sequentiell und isoliert (vgl. Kaplan/Murdock 91, 29), um ein Unternehmen in großen Schritten, aber geordnet weiterzuentwickeln.

Informationstechnologie ist ein wichtiger Faktor für eine strategische Neugestaltung. Allerdings erfordert nicht jedes Business-Reengineering-Vorhaben neue Informationssysteme. Umfassende Neu- oder Umgestaltungen der Systemplattform erscheinen allerdings dann geboten, wenn die Altsysteme auf die überholten Strukturen exakt zugeschnitten sind und nur mit beträchtlichem Aufwand angepaßt werden können. Überdurchschnittliche und nachhaltige Erfolge lassen sich mit Informationstechnologie nur dann erzielen, wenn sie mit den neugestalteten Geschäftsprozessen harmoniert, also strategie- und strukturkonform eingesetzt wird. Eine zu einseitige Ausrichtung auf technologische Innovationen begünstigt einen Mißerfolg, da ausschließlich auf Informationstechnologie basierende Vorteile sehr selten vorkommen und in der Regel nur von kurzer Dauer sind. Die Technologien stehen grundsätzlich allen Wettbewerbern zur Verfügung und vergleichbare Konkurrenten verfügen über ein ähnlich großes Anwendungswissen (vgl. Cecil/Goldstein 90, 75 f). Natürlich müssen auch bestehende Informationssysteme bei der Planung von Veränderungen berücksichtigt werden (vgl. Grover u. a. 93, 442). Einmal getätigte Investitionen wirken in vielen Fällen eher innovationshemmend. Da sich die Notwendigkeit zur Investitionssicherung als ein großes Hindernis für grundlegende Veränderungen erweisen kann, ist es von großer Bedeutung, diese Rahmenbedingungen frühzeitig zu erkennen, um ein Gegensteuern zu ermöglichen oder unüberwindbare Grenzen in die Restrukturierungsüberlegungen miteinzubeziehen (vgl. Schwarzer 94, 33).

Geschäftsprozeßorientierung ist der eigentliche Kern des Business Reengineering. Ein Geschäftsprozeß wird in diesem Zusammenhang als eine Folge von Aktivitäten definiert, die in einem wirtschaftlichen und/oder technologischen Zusammenhang stehen, mit einem eindeutig spezifizierten Beginn und einem für den Prozeßkunden meßbaren Ergebnis. Geschäftsprozesse müssen hierarchie- und funktionsübergreifend, häufig auch unternehmensübergreifend abgegrenzt werden. Die Optimierung des Material- und Informationsflusses sowie der Durchlaufzeit innerhalb des gesamten Prozesses besitzt einen höheren Stellenwert als die Optimierung einzelner Aktivitäten. Entlohnungs-, Anreiz- und Führungssysteme werden an Geschäftsprozessen, nicht Organisationseinheiten ausgerichtet. (vgl. z. B. Davenport/Short 90, 12 f; Hammer/Champy 93, 35 f) Die Bedeutung der Aufbauorganisation sinkt tendenziell. Organisationseinheiten erfüllen aber weiterhin zwei zentrale Aufgaben. Sie dienen zunächst als Wissensspeicher und Ausbildungsorte, indem sie Erfahrungen und Wissen systematisch dokumentieren, Informationen beschaffen, ihre Mitarbeiter ausbilden, die in funktionsübergreifenden Geschäftsprozeßteams arbeiten. Ihre zweite Aufgabe besteht in der Entwicklung von Richtlinien und Verhaltensnormen für die Zusammenarbeit im Unternehmen und mit Allianzpartnern (vgl. Womack/Jones 94, 99 f).

Die Initiierung von Business-Reengineering-Projekten ist in der Regel Chefsache, auch wenn es durchaus Beispiele gibt, bei denen der Anstoß von besonders betroffenen Fachbereichen kommt (vgl. Grover u.a. 93, 442). Nachhaltige Erfolge lassen sich vor allem dann erzielen, wenn sich Spitzenführungskräfte persönlich für Veränderungsprozesse einsetzen, d. h. Zeit und Energie investieren. Ohne diese starke Führung können psychologische und politische Spannungen, die einen so radikalen Umgestaltungsprozeß fast zwangsläufig begleiten, zu einem unüberwindbaren Hindernis werden und das Vorhaben sabotieren (vgl. Hall u. a. 93, 119).

Ein Business-Reengineering-Projekt besteht aus der Planung und Umsetzung der Veränderungen und läuft in mehreren Phasen ab. Die Auswahl eines Vorgehensmodells, seine Anpassung an unternehmensspezifische Erfordernisse sowie die Zusammenstellung einer konsistenten und anwendbaren

Methodensammlung stellen eine der ersten Herausforderungen an das Business-Reengineering-Team dar. Das Vorgehensmodell könnte folgendermaßen aussehen: (vgl. z. B. Davenport 93, 25):

- Vorbereitung des Projektes, Methodenwahl und -abstimmung.
- Identifikation der Geschäftsprozesse, die organisationellen Veränderungen unterliegen und deshalb restrukturiert werden müssen.
- Identifikation der Triebkräfte, die den Wandel leiten können.
- Entwicklung einer Geschäftsprozessvision und Ableiten von Geschäftsprozesszielen.
- Verstehen und Bewerten der bestehenden Geschäftsprozesse.
- Entwurf neuer Geschäftsprozesse und der betroffenen Führungsvariablen, Durchführung von Pilotinstallationen.
- Umsetzung der Um- und Neugestaltungen, Erfolgskontrolle.

Die letzte Phase, also die Umsetzung der Ergebnisse, verursacht ein Vielfaches von dem Aufwand für die vorherigen Planungsphasen. Hier findet der Übergang von der Reorganisationsplanung zum Management des geordneten Wandels statt. Erfolg oder Mißerfolg zeichnen sich erst jetzt ab. Die zentrale Führungsaufgabe besteht in einer Mobilisierung des Unternehmens und einer Verstärkung des Wandels.

Die anfänglich nahezu grenzenlose Euphorie für Business Reengineering wird mittlerweile gedämpft durch Untersuchungsergebnisse, die Reorganisationsprojekten eine Mißerfolgsquote von über 70 Prozent zuschreiben (vgl. z. B. Fischer u. a. 94). Insbesondere informelle Regeln und Strukturen, die die Zusammenarbeit in Unternehmen prägen, stellen eine ernstzunehmende Barriere dar. Es wird zunehmend deutlich, daß sich eine Komplexitätsreduzierung und Neustrukturierung von zentralen Geschäftsprozessen nur mit Hilfe von komplexen Reengineering-Projekten erreichen läßt. Unternehmen werden Business-Reengineering-Aktivitäten, die diese Bezeichnung auch verdienen und nicht nur kosmetisch wirken und vor allem eine kurzfristige Kostenreduktion bewirken, vor allem dann starten, wenn der Leistungsdruck so massiv zugenommen hat, daß sie keinen anderen Ausweg sehen.

3 Aufbau und Bedeutung von Informationsarchitekturen

Der Begriff und das Konzept gehen ursprünglich auf den Klassiker unter den strategischen Informationssystem-Planungsmethoden, Business Systems Planning, zurück. Dessen Informationsarchitektur besteht aus einer Matrix, in der Prozeßklassen wie Einkauf, Fertigung oder Verkauf und Datenklassen wie Lieferant, Produkt oder Kunde gegenübergestellt sind. Durch ihre Gruppierung lassen sich Informationssystemvorschläge identifizieren, die als Grundlage für spätere Entwicklungs- oder Kaufaktivitäten dienen (vgl. IBM 84, 39 ff). Informationsarchitekturen, häufig auch als Informationssystem-Architekturen bezeichnet, haben sich zu einem von weiten Teilen der Praxis akzeptierten Konzept entwickelt. Sie stellen aber dennoch eine aktuelle und zentrale Herausforderung für das Informationsmanagement dar. Über das grundlegende Konzept besteht weitgehende Einigkeit, allerdings existieren keine eindeutigen Sprachregelungen, und unterschiedliche Auffassungen bezüglich der Inhalte führen zu Unklarheiten. Je nach Autor werden unter Informationsarchitekturen einfache Datenmodelle (vgl. z. B. McGee u. a. 93, 128) bis hin zu komplexen Architekturen, die Geschäftsstrategien, Geschäftsprozesse, Organisationsstrukturen, Funktionen, Daten, Kommunikationsstrukturen, Anwendungen, Datenbanken sowie die technologische Infrastruktur abbilden, zusammengefaßt (vgl. z. B. Hildebrand 93, 10 ff).

Hier wird unter einer Informationsarchitektur eine Zusammenstellung von Richtlinien, Regeln und Modellen verstanden, die zunächst die Steuerung des gegenwärtigen und zukünftigen Einsatzes von Informationssystemen unternehmensweit unterstützen (vgl. z. B. Allen/Boynton 91, 435). Gleichzeitig gestattet sie die Abbildung zentraler Aspekte des Unternehmens. Geschäftsprozesse mit ihren Material- und Informationsflüssen, Organisationsstrukturen oder Informationsressourcen werden modelliert, ohne eine frühzeitige Konzentration auf die Informationssystementwicklung. Informationsarchitekturen wirken als Bindeglied zwischen Unternehmens- und Informationssystemmodellierung (vgl. Picot/Maier 94, 118 ff).

Eine Informationsarchitektur besteht genau genommen aus einem Schema/Instanzen-Paar. Das Informationsarchitektur-Schema bietet einen konzeptionellen Rahmen für unterschiedliche Modelle, die das Unternehmen und seine vorhandenen und geplanten Informationssysteme aus verschiedenen Perspektiven beschreiben. Einer der ersten umfassenden Architekturrahmen wurde von Zachman (87) vorgestellt. Aus einer Analyse der klassischen Architektur folgerte er, daß ein Informationssystemmo-

dell nicht ausreicht, sondern mehrere Modelle erforderlich sind, die jeweils nur eine bestimmte Architekturperspektive für einen spezifischen Adressatenkreis darstellen. Daraus entstand eine Matrix, in der die Modellperspektiven Anwendungsbereich, Unternehmensmodell, Systemmodell, Technologiemodell und Detailbeschreibung den Beschreibungsschwerpunkten Daten, Funktionen und Netze gegenüberstehen. Zachman betont (87, 284), daß jedes Element dieses Schemas von den übrigen Elementen unterscheidbar ist, also eine eigenständige zielgruppenorientierte Sicht darstellt. Neue Architekturkonzepte wie die Informationssystem-Architektur von Krcmar (91), die durch ihre unkonventionelle Darstellung in Form eines Kreisels besticht, das ARIS-Informationsmodell von Scheer (91) oder das Referenzmodell für Informationssystem-Architekturen von Hildebrand (92) lassen sich grundsätzlich auf das Modell von Zachman zurückführen. Sie bieten allerdings zum Teil erhebliche Erweiterungen. Die Informationsarchitektur-Instanzen beschreiben die Ressourcenbereiche der Informationsverarbeitung sowie idealerweise auch das Unternehmen. Der Zugriff auf die Instanzen (Ausprägungen) erfolgt immer über das Schema.

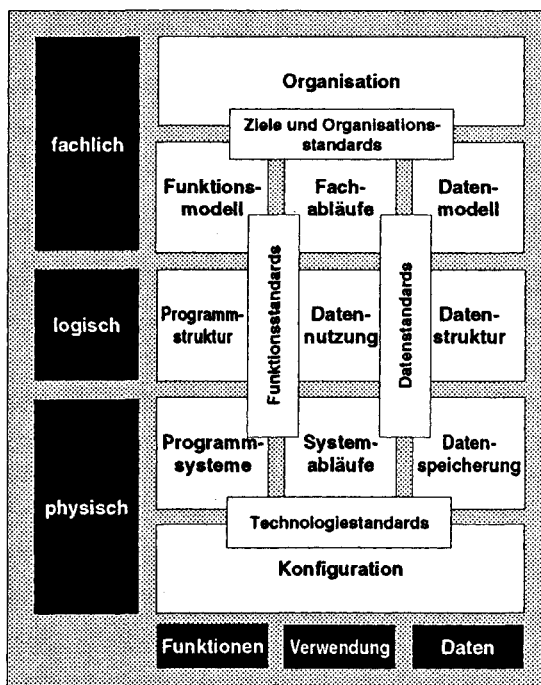


Abb. 1: Referenzmodell für Dictionary-Dokumentationsrahmen

Der Aufbau eines modernen und umfassenden Informationsarchitektur-Schemas wird nun exemplarisch an einem Referenzmodell für Dictionary-Dokumentationsrahmen erläutert (vgl. Ortnr 91, 424 ff; Ortnr 93, 44 ff). Es umfaßt zunächst sämtliche Ressourcenbereiche der Informationsverarbeitung, orientiert sich am Anwendungssystem-Lebenszyklus und enthält in drei Abstraktionsebenen - fachlich, logisch, physisch - Informationen aus allen Phasen der Informationssystementwicklung, vom Fachentwurf über den Systementwurf bis zur Implementierung und dem Betrieb der Anwendungen. Dieses Drei-Ebenen-Konzept kann als eine Erweiterung des Drei-Schema-Architekturvorschlages für Daten von ANSI/X3/SPARC zu einem allgemeinen Ordnungsprinzip für die Ressourcenbereiche der Informationsverarbeitung betrachtet werden. Diese Informationsarchitektur stellt über alle Ebenen hinweg die Beschreibungsschwerpunkte Funktionen, Daten und ihre wechselseitige Verwendung dar. Auf der konzeptionellen Ebene ermöglichen die Sichten Organisation, Ziele und Organisationsstandards, Funktionsmodell, Ablaufmodell und Datenmodell eine Modellierung wesentlicher Aspekte und Zusammenhänge von Unternehmen, unabhängig von einer späteren Informationssystemunterstützung. Die Abbildung 1 zeigt das gesamte Modell im Überblick. Eine detaillierte Beschreibung ist bei Ortnr (91, 424 ff) zu finden.

Umfassende Informationsarchitekturen lassen sich ohne Computerunterstützung nicht effizient verwalten und weiterentwickeln. Benötigt wird also ein Informationssystem, das Einrichtungen bereitstellt, mit denen sie angelegt und administriert werden können. Ein Repository-System erfüllt diese Anforderungen. Das Repository, die Datenbank eines Repository-Systems, repräsentiert dann im Idealfall die Instanzen der unternehmensweit organisierten, logisch zentralisierten, physisch verteilten Informationsarchitektur. Die Darstellung erfolgt strukturiert, durch die Repository-Objekte mit ihren Eigenschaften, wechselseitigen Beziehungen sowie den integritätssichernden Regeln zu diesen Objekten, Eigenschaften und Beziehungen (vgl. z. B. McClure 93, 163). Das Repository-Informationsmodell ist die zentrale Informationsdrehscheibe eines Repository-Systems. Es enthält das Informationsarchitektur-Schema, also die Strukturen und die Semantik, in denen die Repository-Objekte, also Metadaten i. w. S., abgelegt werden. Es ermöglicht dadurch ihre Definition, Organisation und konsistente Administration (vgl. IBM 92, 3). Der Umfang des Schemas bestimmt in hohem Maße die Transparenz der Informationsarchitektur. Die Unterscheidung in Schema und Instanzen spielt vor allem bei ihrer Integration in ein Repository-System eine Rolle. Im Rahmen der Modellierung mit Informationsarchitekturen ist diese getrennte Betrachtung nicht erforderlich.

Im Falle einer konsequenten Nutzung entwickeln sich Informationsarchitekturen zu einem Integrationsinstrument zwischen strategischer Unternehmensplanung und strategischer Informationssystemplanung. Sie zeigen Zusammenhänge auf, potentielle Erfolgsbeiträge oder Risiken von Informationstechnologie lassen sich dadurch erkennen, und erleichtern eine strategisch orientierte Priorisierung von Informationsverarbeitungsprojekten (vgl. Cash u. a. 88, 184 f). Ohne sie ist auch ein Controlling der Informationsverarbeitung schwer realisierbar. Eine Kostensteuerung erfordert umfassende Kenntnis über die Bausteine, die Strukturen sowie die Abhängigkeiten in der Informationsverarbeitung. Schließlich begünstigen Informationsarchitekturen bei konsequenter und zielorientierter Nutzung den kontrollierten Ablauf des durch den Gestaltungsfaktor Informationstechnologie bedingten organisatorischen Wandels.

Diese potentiellen Nutzeffekte entstehen nicht automatisch, sondern müssen hart erarbeitet werden. Zahlreiche Probleme wie die Institutionalisierung eines Informationsarchitektur-Managements, die Kombination von Modellierungsmethoden, um sowohl den Bedürfnissen der Fachexperten als auch der Systemspezialisten gerecht zu werden, oder die unzureichende Werkzeugunterstützung sind zu lösen. Der erfolgreiche Einsatz von Informationsarchitekturen erfordert vor allem, daß sie im Unternehmen von einer breiten Basis als ein zentrales Instrument des Informationsmanagements anerkannt werden.

4 Einsatzschwerpunkte von Informationsarchitekturen im Business-Reengineering-Prozeß

Modellbildung kann auf ein Vorbild für eine zukünftige Realität oder auf ein Nachbild der bestehenden Realität abzielen (vgl. z. B. Lehner 94, 6 f). Informationsarchitekturen berücksichtigen im Idealfall beide Aspekte. Sie vereinigen die Dokumentation des Bestehenden mit einer Vision für das Zukünftige. Architekturentwicklung, also Modellierung, erfüllt nicht nur einen Dokumentationszweck. Sie fördert neben individuellen auch kollektive Erkenntnisprozesse und damit das organisationelle Lernen. Organisationelles Lernen bedeutet, daß ganze Unternehmen lernen. Es führt wie individuelles Lernen zu neuen Einsichten und eventuell verändertem Verhalten. Voraussetzung ist allerdings, daß die mentalen Modelle, der Wissens- und Erfahrungsschatz der einzelnen Mitarbeiter, zusammengefaßt werden. Im Gegensatz zu individuellem Lernen werden personenunabhängige, organisationelle Wissens- und Erfahrungsspeicher wie beispielsweise Grundsätze, Verhaltensregeln oder explizite Modelle wie Informationsarchitekturen benötigt, die als eine gemeinsame Basis für neue Erkenntnisse und Verhaltensänderungen genutzt werden (vgl. Stata 89, 64).

Organisationelles Lernen ist entscheidend für den Erfolg von Planungsprozessen. Die Bedeutung des Lernens liegt vor allem darin, ein von allen beteiligten Fach- und Führungskräften gemeinsam getragenes explizites Modell der Realität und Zukunft zu entwerfen, das jedem einzelnen Mitarbeiter die Anpassung seines mentalen Modells erleichtert (vgl. De Geus 88, 73). Business-Reengineering-Prozesse sind komplexe Planungsprozesse, bei denen hierarchie-, funktions- und berufsgruppenübergreifende Teams zusammenarbeiten. Eine gemeinsame Modellentwicklung erscheint zwingend geboten, um eine von allen getragene Lösung, die auch von jedem einzelnen nachvollzogen werden kann, zu entwickeln. Der Einsatz von Informationsarchitekturen bietet sich als ein Weg an, um eine Wiederverwendung und Weiterentwicklung dieser Modelle zu fördern.

Im folgenden werden typische Einsatzmöglichkeiten von Sichten auf Informationsarchitekturen in einem Business-Reengineering-Prozeß näher vorgestellt. Ein Vorgehensmodell in vereinfachter Form dient dabei als Orientierungshilfe.

4.1 Auswahl und Analyse der kritischen Geschäftsprozesse

Im Vorfeld jedes Business-Reengineering-Vorhabens sollte eine Unternehmens- und Umfeldanalyse stattfinden. Im Rahmen dieser umfassenden Bestandsaufnahme, die ihren Abschluß in einem Führungskräfte-Workshop findet, werden strategische Vorgaben geprüft, aktualisiert und die für das Unternehmen zentralen Geschäftsprozesse zusammengestellt. Es handelt sich dabei in der Regel um weniger als 20 Geschäftsprozesse (vgl. Davenport 93, 28), die in einem Unternehmen ablaufen. Ergebnisse aus früheren strategischen Analysen, die beispielsweise im Rahmen eines strategischen Informationsplanungsprojektes durchgeführt wurden, fließen als Anregungen in die Betrachtungen mit ein. Modelliert werden mit Hilfe von Visualisierungstechniken wie Metaplan® oder Top-Mapping® zunächst die interdependenten Abläufe, ihre Beziehungen und Abhängigkeiten, die zuständigen Organisationseinheiten und bekannte Problemschwerpunkte werden später ergänzt. Die Ergebnisse einer vorab durchgeführten Kostenanalyse geben Aufschluß über die Verteilung der Kosten auf die identifizierten und abgegrenzten Geschäftsprozesse und verdeutlichen das Kostenverhalten. Gleichzeitig werden zentrale Begriffe des Unternehmens wie Partner, Produkt, Geschäftsvorfall definiert und dokumentiert. Das entwickelte Modell enthält die Basiselemente der fachlichen Sicht einer Informationsarchitektur, globale Geschäftsprozesse und grundlegende Geschäftsbegriffe, allerdings auf Papier. Die bisher erarbeiteten Ergebnisse dienen als Entscheidungsgrundlage für die Priorisierung der Geschäftsprozesse und die Festlegung derjenigen, die neugestaltet werden.

Nach diesen Vorgaben werden Business-Reengineering-Projekte initiiert. Jedes Projektteam konzentriert sich auf einen Geschäftsprozeß. Ziel der Analyse ist die Trennung der Essenz des Prozesses von der organisatorischen Implementierung. Modelliert werden die Aktivitäten und ihre Zusammenhänge, zunächst mit Hilfe von Visualisierungstechniken und Flip-Charts. Vorliegende Modelle der fachlichen Ebene helfen, die Zusammenhänge nachzuvollziehen. Die Ergebnisse werden, nachdem ein umfassendes Verständnis aller Beteiligten vorliegt, in den Dokumentationsobjekten der Informationsarchitektur beschrieben. Die Trennung von Modellerstellung auf dem Papier und werkzeugunterstützter Dokumentation soll verhindern, daß die Grenzen des Werkzeuges einen zu großen Einfluß auf Umfang und Inhalt der Analyse nehmen. Modelle der logischen Ebene einer Informationsarchitektur zeigen den aktuellen Unterstützungsstand durch Informationssysteme. Falls keine oder nur unzureichende Unterlagen vorliegen, was die Regel sein wird, sind die Systeme grob in ihren zentralen Funktionen nachzudokumentieren. Das Wissen um die Leistungsfähigkeit der einzelnen Module liefert wichtige Hinweise über den Grad und die Qualität der Systemunterstützung. Modelle der physischen Ebene der Informationsarchitektur geben Aufschluß über die eingesetzten Technologien, also beispielsweise welche Hardware-, Netz- und Basissoftwarekonstellationen gegenwärtig verwendet werden oder welche Systemressourcen die untersuchten Informationssysteme benötigen. Sie sind ebenfalls, wenn nicht vorhanden, nachzumodellieren.

4.2 Optimierung der ausgewählten Geschäftsprozesse

Im Anschluß an die Situationsanalyse, in der die Ursachen für die unzureichenden Prozeßleistungen festgestellt wurden, erfolgt die Neuentwicklung. Propagiert wird ein radikaler Ansatz, der die bisherige Lösung vollständig in Frage stellt, und ohne Rücksicht auf die Historie vorgeht (vgl. z.B. Hammer/Champy 93, 33). Neue Lösungen werden in Workshops erarbeitet, diskutiert und verabschiedet. Die Abbildung der Ideallösungen erfolgt zunächst mit Hilfe von Visualisierungstechniken. Computergestützte Modellierungswerkzeuge eignen sich nur bedingt, da die Darstellung der Ergebnisse Fachanwender häufig überfordert und dadurch Desinteresse und Ablehnung begünstigt (vgl. Krcmar 91, 402). Die Informationsarchitektur fungiert als eine Art Geschäftsprozeßdatenbank mit flexiblen Auswertungsmöglichkeiten. Analysen über Querverbindungen innerhalb des bestehenden Geschäftsprozesses geben Hinweise auf Schwachstellen, Komplexitätstreiber, Konfiguration der Aktivitäten oder übertriebene Spezialisierungen. Sobald die Ergebnisse stabil sind, werden sie in die Informationsarchitektur aufgenommen. Soll/Ist-Vergleiche werden möglich. Durch Simulationen lassen sich Schwachstellen erkennen und damit die Robustheit der Neukonstruktion fördern. Die derzeit verfügbaren Simulationswerkzeuge stehen allerdings noch am Anfang der Entwicklung.

Business Reengineering könnte nach Hars und Scheer (94, 10) zu einem wirklich neuen Ansatz werden, wenn es auf Referenzmodelle gestützt wäre. Der Gedanke ist verlockend. Durch den Einsatz einer branchenspezifischen Referenzinformationsarchitektur lassen sich die Zusammenhänge zwischen Geschäftsprozessen und ihre internen Strukturen aus einer umfassenden, neutralen Perspektive betrachten. Diese Modelle können als Kontrollinstrument für die eigene Lösung verwendet werden. Allerdings lohnt sich der Einarbeitungsaufwand in der Regel nur dann, wenn sie als Grundlage für die Neugestaltung dienen, also schrittweise verfeinert und unternehmensspezifischen Anforderungen angepaßt werden. Die Retail Application Architecture (vgl. Stecher 93) bietet beispielsweise ein Funktions-, ein Geschäftsentitäten-, ein Daten- und ein Organisationsdefinitionsmodell. Sie enthalten Lösungsansätze für unterschiedlichste Formen von Handelsunternehmen. Die Konstrukte liegen als Entity-Relationship-Modell vor. Durch schrittweise Anpassung entsteht aus der Referenzarchitektur eine spezifische Informationsarchitektur, die die Besonderheiten des Unternehmens widerspiegelt. Besonders aufwendig gestaltet sich allerdings die Erläuterung der Modellkonstrukte. In der vorliegenden Form sind sie Fachanwendern nicht zumutbar. Sie müssen deshalb auf Flip-Charts oder Plakate visualisiert und gemeinsam mit einem Referenzmodellspezialisten erarbeitet werden.

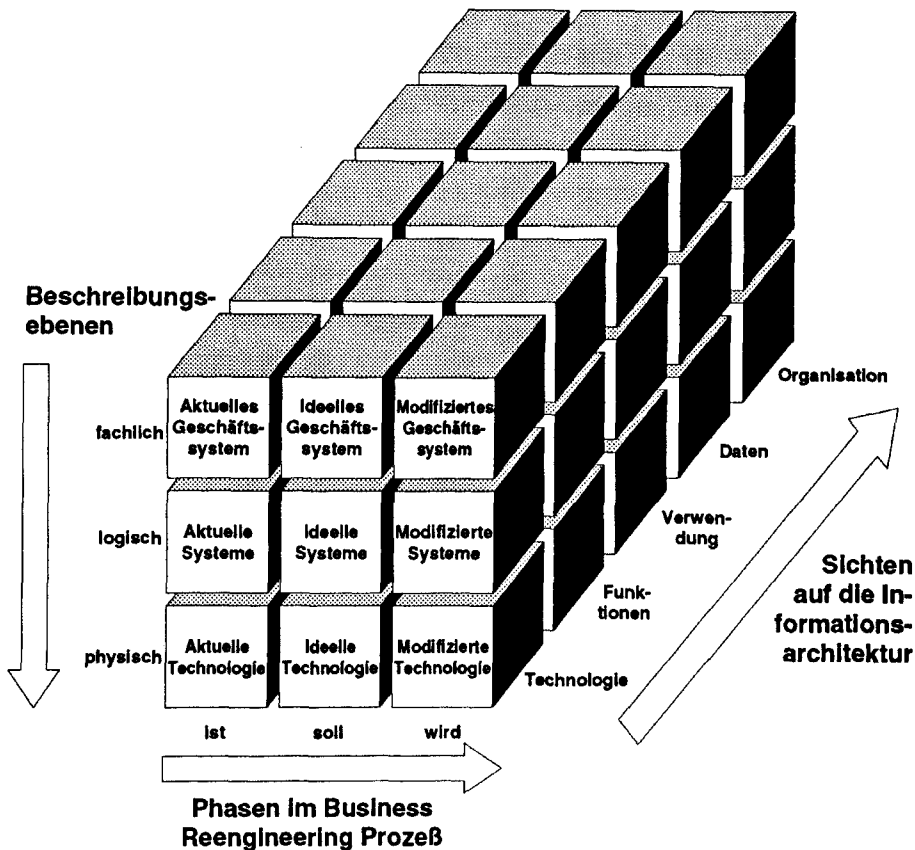


Abb. 2: Evolution einer Informationsarchitektur im Informationsarchitekturrahmen

4.3 Implementierung der notwendigen Veränderungen

Die verabschiedete Informationsarchitektur liefert die Vorgaben oder Blaupausen für die Aktionsprogramme, die die Umsetzung der Veränderungen steuern. Geschäftsprozeßmodelle beschreiben die neuen Abläufe. Organisationsmodelle zeigen die Veränderungen in der Strukturorganisation wie neue Bereichsgrenzen und Zuständigkeiten sowie zentrale Schnittstellen auf. Glossare und Geschäftsdatenmodelle verweisen auf global festgelegte Begriffe. Die Umsetzung der notwendigen organisatorischen Veränderungen sowie Schulungsprogramme können auf der Basis dieser Informationen durchgeführt

werden. Die Informationsverarbeitung verwendet die Modelle der fachlichen Ebene als Vorgaben für die Systementwicklung, -modifikation oder die Auswahl und Anpassung von Standardanwendungssystemen (vgl. z. B. Hars/Scheer 94, 10). Falls Workflow-Managementsysteme zum Einsatz kommen, bildet das Geschäftsprozeßmodell die Grundlage für die Modellierung des Workflows. Die Modelle der logischen und physischen Ebene der Informationsarchitektur entstehen sukzessive während der Realisierung der Informationssystemlösungen.

4.4 Evolution einer Informationsarchitektur im Business-Reengineering-Prozeß

Die Abbildung 2 gibt einen Überblick über die Entwicklung einer umfassenden Informationsarchitektur im Business-Reengineering-Prozeßablauf. Nach Abschluß des Projektes sollte eine Dokumentation verschiedener Sichten auf den neu gestalteten Geschäftsprozeß vorliegen.

Modelle - ob strukturiert dokumentiert als Informationsarchitektur oder in Form von Graphiken, Auflistungen und Matrizen - sind während eines Business-Reengineering-Prozesses allgegenwärtig. Ohne sie wäre die Durchführung eines so komplexen Vorhabens unmöglich. Inwieweit der Aufbau einer umfassenden Informationsarchitektur sinnvoll ist, läßt sich nur im konkreten Anwendungsfall klären. Falls eine konstante Weiterentwicklung und Nutzung nicht gewährleistet sind, empfehlen sich allenfalls Partiallösungen wie die Verwendung von Organisationsmodellierungswerkzeugen wie die ARIS-Produktfamilie oder Bonapart®. Für den Einsatz von Informationsarchitekturen spricht, daß die explizite Dokumentation sowohl die Verstetigung der kontinuierlichen Verbesserung des Geschäftssystems als auch die Informationssystemevolution erleichtert.

5 Ausblick

Informationsarchitekturen werden weiter an Bedeutung sowohl für das Informationsmanagement als auch für Fachspezialisten und -anwender gewinnen. Benjamin und Blunt (92, 18) halten in ihrer Projektion von kritischen Informationsmanagement-Themen für die nächsten 10 Jahre die Entwicklung von Informationsarchitekturen für eine der zentralen Herausforderungen. Lösungsansätze wie Applikationsplattformen, die Referenzmodelle und Entwürfe für konkrete Anwendungssystembausteine verbinden (vgl. Österle/Sanche 94), werden zunehmend an Gewicht gewinnen. Unternehmen, die diese oder andere innovative Technologien einsetzen wollen, müssen die Kompetenzen aufbauen, die erforderlich sind, um unternehmensindividuelle Modelle entwickeln zu können, die die Geschäftsprozesse beschreiben und mit Informationssystemen verbinden. Die Autoren betonen, daß ohne eine verständliche Informationsarchitektur das Informationsmanagement nicht in der Lage sein wird, die Lücke zwischen neuen Technologien und der strategischen Ausrichtung des Unternehmens zu schließen.

Literatur

- Allen, B. R., Boynton, A. C.:** Information architecture: In search of efficient flexibility. In: MIS Quarterly 15, (1991) 4, 435 - 445.
- Benjamin, R. I., Blunt, J.:** Critical IT issues: The next ten years. In: Sloan Management Review 33, (1992) 4, 7 - 19.
- Cash, J. I., McFarlan, F. W., McKenney, J. I.:** Corporate information systems management: The issues facing senior executives. 2. Auflage, Homewood, IL: Irwin, 1988.
- Cecil, J., Goldstein, M.:** Sustaining competitive advantage from IT. In: The McKinsey Quarterly, (1990) 4, 74 - 89.
- Davenport, T. H.:** Process innovation: Reengineering work through information technology. Boston, MA: Harvard Business School Press, 1993.
- Davenport, T. H., Short, J. E.:** The new industrial engineering: Information technology and business process redesign. In: Sloan Management Review 31, (1990) 4, 11 - 27.
- De Geus, A. P.:** Planning as learning. In: Harvard Business Review 66, (1988) 2, 70 - 74.
- Drucker, P.:** The coming of the new organization. In: Harvard Business Review 66, (1988) 1, 45 - 53.
- Earl, M., Khan, B.:** How new is business process redesign? In: European Management Journal 12, (1994) 1, 20 - 30.

- Fischer, G., Rieker, J., Risch, S.:** Ein trauriges Kapitel. In: *Manager Magazin*, (1994) 6, 170 - 188.
- Grover, V., Teng, J. T. C., Fiedler, K. D.:** Information technology enabled business process redesign: An integrated planning framework. In: *Omega* 21, (1993) 4, 433 - 447.
- Hall, G., Rosenthal, J., Wade, J.:** How to make reengineering really work. In: *Harvard Business Review* 71, (1993) 6, 119 - 131.
- Hammer, M., Champy, J.:** *Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution*. New York, NY: Harper Business, 1993.
- Hars, A., Scheer, A.-W.:** Paradigmenwechsel im Informationsmanagement. In: *Information Management*, (1994) 2, 6 - 11.
- Hildebrand, K.:** Ein Referenzmodell für Informationssystem-Architekturen. In: *Information Management*, (1992) 3, 6 - 12.
- IBM (Hrg.):** *Business systems planning: Information systems planning guide*. 4. Aufl., GE20-0527-4, 1984.
- IBM (Hrg.):** *AD / Cycle information model: Guide to the enterprise submodel*. SC26-4845-02, 1992.
- Kaplan, R. B., Murdock, L.:** Core process redesign. In: *The McKinsey Quarterly*, (1991) 2, 27 -43.
- Krcmar, H.:** Bedeutung und Ziele von Informationssystem-Architekturen. In: *Wirtschaftsinformatik* 32, (1990) 5, 395 - 402.
- Lehner, F.:** Modelle und Modellierung in Angewandter Informatik und Wirtschaftsinformatik. Schriftenreihe des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik und Informationsmanagement, Forschungsbericht Nr. 10, Koblenz: Wissenschaftliche Hochschule für Unternehmensführung, April 1994.
- McClure, C.:** *Software Automatisierung*. München, Wien: Carl Hanser, 1993.
- McGee, J. V., Prusak, L., Pyburn, P. J.:** *Managing information strategically*. New York, NY u. a.: John Wiley & Sons, 1993.
- Österle, H., Sanche, J.:** Systementwicklung mit Applikationsplattformen - Erfahrungen bei der Lufthansa und der Schweizerischen Kreditanstalt. In: *Wirtschaftsinformatik* 36, (1994) 2, 145 - 154.
- Ortner, E.:** Ein Referenzmodell für den Einsatz von Dictionary-/Repository-Systemen in Unternehmen. In: *Wirtschaftsinformatik* 33, (1991) 5, 420 - 430.
- Ortner, E.:** Von der Datenmodellierung zum Informationsmanagement. In: Müller-Ettrich (Hrg.): *Fachliche Modellierung von Informationssystemen*. Bonn u. a.: Addison-Wesley, 1993, 19 - 59.
- Ostroff, F., Smith, D.:** The horizontal organization. In: *The McKinsey Quarterly*, (1992) 1, 148 - 168.
- Picot, A., Maier, M.:** Ansätze der Informationsmodellierung und ihre betriebswirtschaftliche Bedeutung. In: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 46, (1994) 2, 107 - 126.
- Rockart, J. F.:** The line takes the leadership - IS management in a wired society. In: *Sloan Management Review* 26, (1988) 4, 57 - 64.
- Rockart, J. F., Scott Morton, M. S.:** Implications of changes in information technology for corporate strategy. In: *Interfaces* 14, (1984) 1, 84 - 95.
- Scheer, A.-W.:** *Architektur integrierter Informationssysteme. Grundlagen der Unternehmensmodellierung*. Berlin u. a.: Springer, 1991.
- Schwarzer, B.:** Die Rolle der Information und des Informationsmanagements in Business Process Re-Engineering-Projekten. In: *Information Management*, (1994) 1, 30 - 35.
- Stata, R.:** Organizational learning - the key to management innovation. In: *Sloan Management Review* 30, (1989) 3, 63 - 74.
- Stecher, P.:** Building business and application systems with the Retail Application Architecture. In: *IBM Systems Journal* 32, (1993) 2, 278 - 306.
- Womack, J. P., Jones, D. T.:** From lean production to the lean enterprise. In: *Harvard Business Review* 72, (1994) 2, 93 - 103.
- Zachman, J. A.:** A framework for information systems architecture. In: *IBM Systems Journal* 26, (1987) 3, 276 - 292.

'Strategic Alignment' als Voraussetzung für die Gestaltung von Informationsflüssen in Geschäftsprozessen

Volker Stadler, Patrick Scheidegger, Dr. Stephanie Teufel

Institut für Informatik, Universität Zürich
Winterthurerstr. 190
CH-8057 Zürich, Schweiz
email: {stadler, scheideg, teufel}@ifi.unizh.ch

Inhalt

- 1 IT und die Gestaltung von Informationsflüssen
- 2 'Strategic Alignment' als Instrument des strategischen Managements
 - 2.1 Die Komponenten und Dimensionen des 'Strategic Alignment'-Modells
 - 2.2 Die Dynamik des 'Strategic Alignment'-Modells
- 3 'Strategic Alignment' und das Projektmodell EDI
 - 3.1 EDI - Electronic Data Interchange
 - 3.2 Ein EDI-spezifisches Projektmodell
- 4 Schlussbetrachtungen

Zusammenfassung

Die Geschäftsfeldstrategie heutiger Unternehmen muss sich an der permanenten Veränderung des unternehmerischen Umfeldes orientieren. Für die Unternehmensführung manifestiert sich diese Veränderung anhand einer gestiegenen Dynamik der Märkte, höheren Kundenanforderungen, neuen Technologien, erweiterten Wettbewerbsgrenzen sowie innovativer Produkte und Prozesse [Boynton 93], [Luftman 93]. In diesem Spannungsfeld wird für ein Unternehmen die Ressource Information und insbesondere deren Verarbeitung mittels Informationstechnologie (IT) zunehmend erfolgskritisch [Konsynski 90]. Die effiziente Gestaltung der internen und externen Informationsbeziehungen wird zu einer strategischen Aufgabe für die Unternehmensführung.

In diesem Beitrag wird ein Vorgehen zur Verknüpfung von strategischem Management und der Einführung eines elektronischen Informationsaustausches in Form eines Projektmodells 'Electronic Data Interchange (EDI)' vorgeschlagen. Das strategische Management von IT und Geschäft, im Sinne eines 'Strategic Alignment', ist für dieses Vorgehen die Basis [Henderson 93, 92]. Das 'Strategic Alignment'-Modell bildet für einen solchen Managementprozess den Planungsrahmen, innerhalb dessen z.B. wettbewerbskritische Geschäftsprozesse bzw. Informationsflüsse identifiziert, Innovations- und Verbesserungsziele gesetzt und konkrete Massnahmen für die Reorganisation festgelegt werden können. Hierbei konstituieren diese, aus dem 'Strategic Alignment' resultierenden, Vorgaben und Rahmenbedingungen die EDI-Strategie. Die eigentliche Einführung von EDI wird dabei durch ein EDI-spezifisches Projektmodell geleitet, das diese EDI-Strategie aufzugreift und umzusetzen.

Seine Motivation findet dieses Vorgehen durch die oftmals mangelnde Berücksichtigung strategischer, technologischer und ökonomischer Aspekte bei der Integration externer Marktpartner beim EDI.

Abstract

Business strategies of nowadays companies ought to be oriented on the permanent change of the relevant environment. This change, which has to be handled by the firms, is mainly influenced by the following factors: increased market dynamics, higher customer requirements, new technologies, broader competition boundaries and new innovative products and processes [Boynton 93], [Luftman 93]. These circumstances lead to the fact that information and especially its processing by means of information technology (IT) becomes a critical success factor [Konsynski 90]. Therefore, creating efficient information links in and between companies is a challenge for today's companies.

This paper proposes a methodology to link a strategic management approach with a project model for the implementation of electronic information exchange in the sense of Electronic Data Interchange (EDI). Strategic management of IT and business, strategically aligned, form the basis for our process model [Henderson 93, 92]. The strategic alignment model serves as the planning frame for a management process. This management process contains tasks as e.g. identification of critical business processes (i.e. information processes), setting of innovation- and improvement-goals and definition of measures for the process reorganisation. The prerequisites and conditions for an appropriate EDI-Strategy are derived from this strategic alignment process. The implementation process of EDI itself is guided by an EDI-specific project model which has to take the EDI-Strategy into account.

The motivation to proceed as described above is driven by the mostly insufficient concern about strategic, technological, and economic aspects during the integration of external EDI market partners.

1 IT und die Gestaltung von Informationsflüssen

Die Bedeutung der Information und der IT ist während der letzten Jahrzehnte in den führenden Industriestaaten beständig gewachsen. Gleichzeitig konnten aber die massiven Investitionen in die IT die Leistungsfähigkeit der Informationsgesellschaft nicht entscheidend steigern [Roach 91]. Wenngleich dies auch auf technische Faktoren zurückgeführt werden kann, sind es aber in der Regel anwendungsorientierte Probleme, die eine gesamtwirtschaftlich optimale Umsetzung der IT-Potentiale bislang behindern [Hanker 90]. Abweichend von der traditionellen Rationalisierung unternehmensinterner Abläufe, gilt es, für eine wirtschaftliche Umsetzung dieser IT-Potentiale seitens der Unternehmen, IT verstärkt strategiegestaltend und wettbewerbsstrategisch einzusetzen [Scott Morton 91].

Es ist nicht ausreichend bestehende Geschäftsprozesse als Status Quo zu akzeptieren und den Informationsaustausch innerhalb und zwischen Unternehmen lediglich zu automatisieren. Vielmehr sind aus einem strategischen Management heraus die informationellen und technologischen Möglichkeiten der IT für die Gestaltung des Unternehmens, bzw. der Geschäftsprozesse und Informationsflüsse, zu beurteilen. Aufgrund einer solchen Bewertung können dann konkrete Aktionsprogramme für die Reorganisation von Unternehmen abgeleitet werden. Die Reorganisation von Geschäftsprozessen ist dabei die Voraussetzung für eine bessere Unterstützung des inner- und zwischenbetrieblichen Informationsaustausches durch IT, da die Semantik eines Informationsaustausches durch seinen Kontext bestimmt ist, d.h. durch den Geschäftsprozess innerhalb dessen er stattfindet. Der Informationsfluss ist somit die informationelle Komponente des Geschäftsprozesses. Eine derartige Reorganisation bietet neue Möglichkeiten die Aufgabenerfüllung innerhalb und zwischen Unternehmen zu verbessern und ist die Voraussetzung für einen effizienten (und auch effektiven) IT-Einsatz (z.B. mittels EDI-Systeme und elektronischer Märkte) [Venkatraman 94, 91].

Der hier vorliegende Beitrag ist wie folgt gegliedert: Kapitel 2 beschreibt das Ziel und die Komponenten des 'Strategic Alignment' als ein Modell des strategischen Managements von IT und Geschäft. Dabei wird die Dynamik des Modells anhand der Relation des Wettbewerbspotentials exemplarisch vorgestellt. Auf dieser Grundlage wird in Kapitel 3 der Zusammenhang zwischen dem 'Strategic Alignment' und einem Projektmodell EDI aufgezeigt. Zu diesem Zweck wird die Bedeutung und der Kontext des elektronischen Informationsaustausches veranschaulicht sowie ein EDI-spezifisches Projektmodell dargestellt, in dessen ersten Phase die Ergebnisse und Erkenntnisse eines 'Strategic Alignment' in Form einer EDI-Strategie aufgegriffen werden.

2 'Strategic Alignment' als Instrument des strategischen Managements

Der Ausgangspunkt für eine Reorganisation des Informationsaustausches und dessen informationstechnologischer Unterstützung liegt in der wechselseitigen strategischen Ausrichtung des Geschäfts und der IT. Dazu müssen die Abhängigkeiten zwischen dem Geschäft und der IT erkannt und die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Gestaltung der Informationsflüsse definiert werden. Ein derartiger konzeptioneller Rahmen bildet das 'Strategic Alignment'-Modell.

'Strategic Alignment' ist ein Modell des strategischen Managements, das einerseits die innerorganisationelle Umsetzung der Geschäftsfeld- und IT-Strategien und andererseits die Verknüpfung von Geschäft und Informationstechnologie umfasst. Es besteht aus folgenden vier Komponenten [Venkatraman 93]:

- ☐ Geschäftsfeldstrategie,
- ☐ Organisationelle Infrastruktur und Geschäftsprozesse,
- ☐ IT-Strategie sowie
- ☐ IT-Infrastruktur und IT-Prozesse¹.

Ziel dieses Modells ist es, eine Organisationsstruktur (mit angemessenen Ressourcen und Fähigkeiten) und Geschäftsprozesse (mit Konzentration auf kritische Erfolgsfaktoren) zu entwickeln, welche die Geschäftsfeldstrategie widerspiegeln und die durch eine adäquate IT-Infrastruktur unterstützt werden. Die Kreation einer informierten anstelle einer automatisierten Organisation steht im Vordergrund [McDonald 1991].

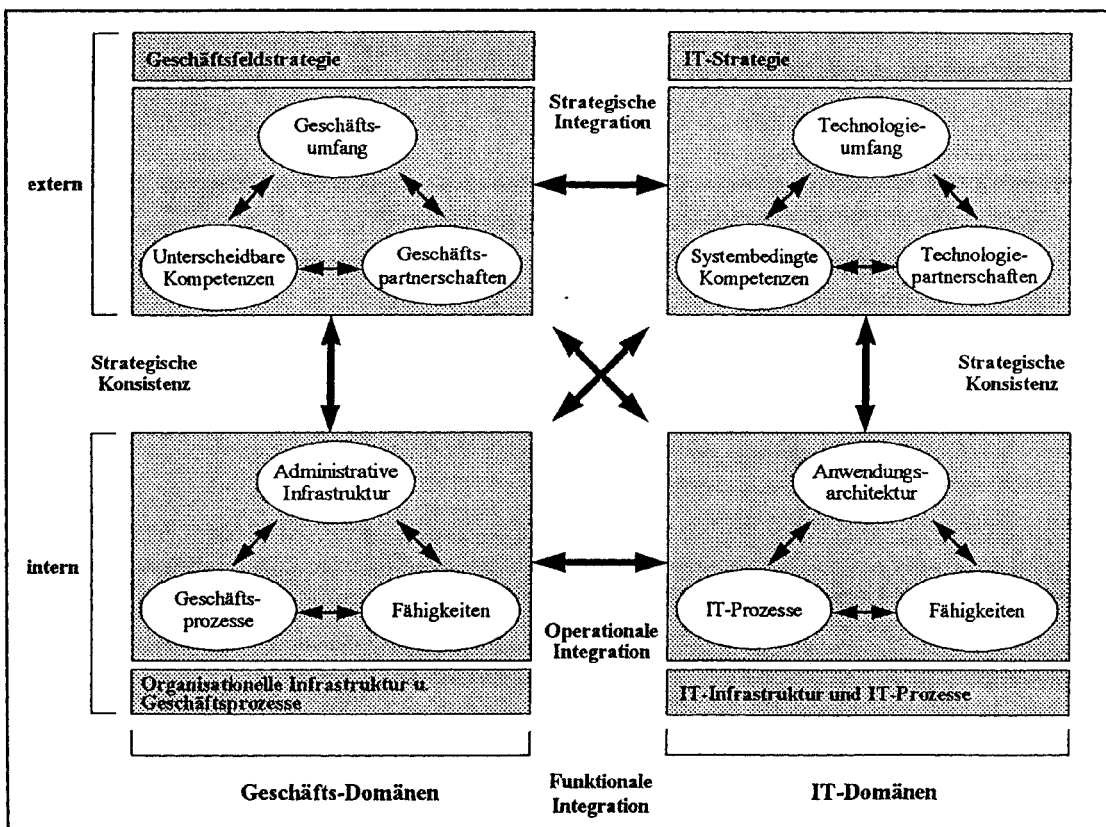


Abb. 1: Das 'Strategic Alignment'-Modell. vgl. [Henderson 93]

¹ IT-Prozesse bestimmen die Gestaltung kritischer IT-Funktionen und -Praktiken zur Implementierung der IT-Strategie, z.B. Methoden für das Systemdesign.

2.1 Die Komponenten und Dimensionen des 'Strategic Alignment'-Modells

Das 'Strategic Alignment'-Modell (vgl. Abb. 1) besteht aus vier Schlüsseldomänen [Venkatraman 93], [Luftman 93], [Henderson 93, 92a, 91], die den Umfang und die Mächtigkeit eines 'Strategic Alignment' spezifizieren:

❶ Geschäftsfeldstrategie

Mit der Geschäftsfeldstrategie wird entschieden, wie der Wettbewerb in einem ganz bestimmten Geschäftsfeld (Produkt/Markt-Segment) bestritten werden soll. Dabei ist zwischen drei Entscheidungsbereichen zu differenzieren:

1. Der **Geschäftsumfang** (Business Scope) definiert, in welchen Produkt/Markt-Segmenten ein Unternehmen konkurrieren möchte.
2. **Unterscheidbare Kompetenzen** (Distinctive Competencies) bringen zum Ausdruck wie ein Unternehmen konkurrieren möchte, z.B. mit welchen Differenzierungspotentialen.
3. **Geschäftspartnerschaften** (Business Governance) schliessen Entscheidungen über Eigentumsfragen und Kooperationen ein.

❷ Organisationelle Infrastruktur und Geschäftsprozesse

Im Zuständigkeitsbereich der Geschäftsdomänen determinieren die Organisationelle Infrastruktur und die Geschäftsprozesse den, für die Umsetzung der Geschäftsfeldstrategie konzipierten, innerorganisationellen Aufbau und dessen Prozessabläufe. Es sind drei Bereiche zu unterscheiden:

1. Die **Administrative Infrastruktur** (Administrative Infrastructure) behandelt Entscheidungen über Stellen, Verantwortungen und Entscheidungsstrukturen im Unternehmen. Ist das Unternehmen produkt-, prozess- oder funktionsorientiert zu organisieren? Wie viele Hierarchieebenen strebt die Organisation an und in wie weit soll sie zentralisiert oder dezentralisiert sein? Diese Entschlüsse bilden den operationalen Rahmen für Geschäftsprozesse.
2. Der Bereich **Geschäftsprozesse** (Processes) referiert zu Entscheidungen die festlegen, in welcher Art und Weise Arbeitsabläufe und die damit zu assoziierenden Informationsflüsse die Kernaktivitäten eines Unternehmens miteinander verknüpfen. Hier liegen die Integrations- und Reorganisationspotentiale für die Steigerung von Effizienz und Effektivität.
3. **Fähigkeiten** (Skills) beziehen sich auf die Schlüsselfähigkeiten von Mitarbeitern, die notwendig sind, um die Geschäftsfeldstrategie zu verwirklichen.

❸ IT-Strategie

Aus Sicht des 'Strategic Alignment' definiert die IT-Strategie die Positionierung eines Unternehmens in einem sich dynamisch entwickelnden, globalen Informationstechnologiemarkt. Sie leitet die Adaption und Nutzung der IT. Folgende Entscheidungsbereiche sind zu charakterisieren:

1. Der **Technologieumfang** (Information Technology Scope) spezifiziert Art und Umfang der für die Organisation kritischen IT [Henderson 91].
2. **Systembedingte Kompetenzen** (Systemic Competencies) definieren wichtige Charakteristiken und Stärken der IT, die für die Kreation oder Erweiterung der Geschäftsfeldstrategie grundlegend sind (Verfügbarkeit, Übertragungskapazität usw.).
3. **Technologiepartnerschaften** (IT Governance) umfaßt Entscheidungen über Technologiefusionen, Eigentumsfragen und Kooperationen im Bereich der IT, z.B. gemeinschaftliche Entwicklungen von IS [Konsynski 90].

❹ IT-Infrastruktur und IT-Prozesse

IT-Infrastruktur und IT-Prozesse umfaßt die Auswahl, Priorisierung und Politik, die aus einer Synthese von Daten, Anwendungen und Hardware eine integrierte informationstechnologische Plattform formen. Drei Basiskomponenten sind bestimmend:

1. Die **Anwendungsarchitektur** (Architecture) wird durch die Hardware-, Software- und Kommunikationskonfiguration beschrieben [Parker 88].

2. Die Komponente **IT-Prozess** (Processes) bestimmt das Design kritischer IT-Funktionen und Praktiken zur Implementierung der IT-Strategie, wie z.B. Methoden und Prozeduren für das Systemdesign und die Prozessentwicklung [Rockart 89].
3. **Fähigkeiten** (Skills), wie etwa Erfahrung, Kompetenz, Überzeugungskraft, Wissen, Normen und Werte, die mit der Einführung neuer Technologie und der Distribution von IT-Produkten und IT-Service assoziiert werden.

2.2 Die Dynamik des 'Strategic Alignment'-Modells

Die vorausgehend beschriebenen Komponenten des 'Strategic Alignment'-Modells bilden verschiedene, planungsrelevante Relationen. Die Anwendung dieses Modells erfordert die Untersuchung dieser Komponenten innerhalb der jeweilig gewählten Relationen bezüglich ihrer wechselseitigen Implikationen und Potentiale (vgl. Abb. 2). Diese sind für die jeweilige Organisation situationspezifisch. Die Relationen ergeben sich aus den im Modell spezifizierten Dimensionen: *strategischen Konsistenz* und *funktionale Integration*. Der Grad der strategischen Konsistenz umschreibt, in wie weit die Wettbewerbsstrategie eines Unternehmens durch seine Geschäftsprozesse und Organisationsform unterstützt wird. Der Grad der Verwertung informations-technologieabhängiger Möglichkeiten bei der Strategieentwicklung und bei deren operationaler Umsetzung wird durch die Dimension der funktionalen Integration bestimmt.

Die Relation des Wettbewerbspotentials errichtet eine Interaktion zwischen der IT-Strategie (Anker-Domäne), der Geschäftsfeldstrategie (Schwerpunkt-Domäne) sowie der Organisationellen Infrastruktur und den Geschäftsprozessen (Wirkungs-Domäne). Dieser Planungsprozess versucht die Möglichkeiten der IT für eine Wertsteigerung von Produkten und Serviceleistungen auszuschöpfen (Geschäftsumfang), die Schlüsseleigenschaften der Geschäftsfeldstrategie (Unterscheidbare Kompetenzen) zu beeinflussen und neue Formen von Partnerschaften (Geschäftspartnerschaften) zu entwickeln [Henderson 92]. Dieser Relation wird durch die Wertketten-Analyse nach Porter und Millar methodisch unterstützt [Porter 85].

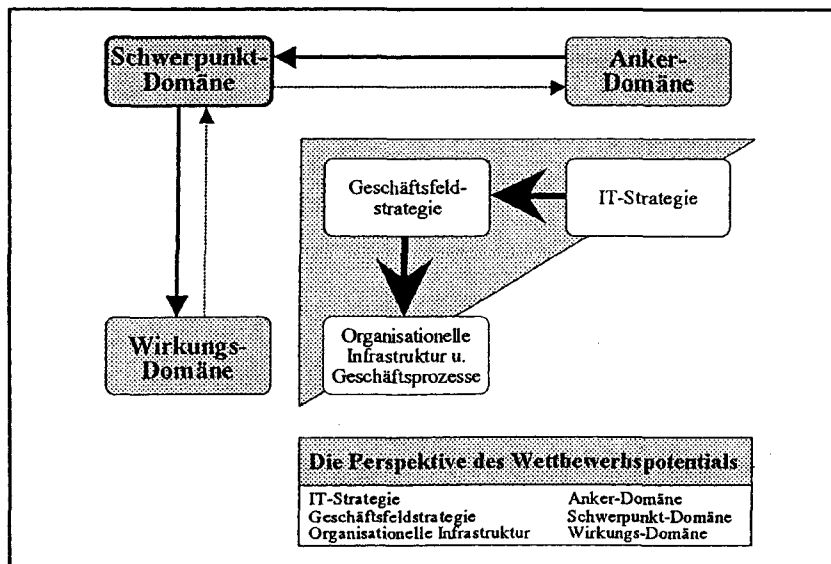


Abb. 2: Die Relation des Wettbewerbspotentials. In Anlehnung an: [Henderson 93]

'Strategic Alignment' ist ein Balanceakt zwischen den externen und internen Domänen (① und ②; ③ und ④) (Strategische Konsistenz) sowie zwischen den Geschäfts- und IT-Domänen (① und ③; ② und ④) (Funktionale Integration). Die strategische Positionierung des Unternehmens in verschiedenen Produkt/Markt-Segmenten muss durch geeignete organisatorische Entscheidungen ermöglicht und durch die Organisationelle Infrastruktur und die Geschäftsprozesse umgesetzt werden. Die Organisationelle Infrastruktur und die Geschäftsprozesse müssen wiederum durch eine

geeignete IT-Infrastruktur und IT-Prozesse unterstützt werden, was eine Reihe von Entscheidungen über den Aufbau und die Implementierungsmethoden des Informationssystems voraussetzt. Diese Entscheidungen sind im Rahmen der IT-Strategie zu treffen und müssen mit dieser konsistent sein, um in wechselseitiger strategischer Ausrichtung mit der Geschäftsfeldstrategie, die angestrebten Produkt- und Serviceleistungen des Unternehmens erzielen zu können [McDonald 1993].

'Strategic Alignment' ist auf hoher Abstraktionsebene ein allgemeines Rahmenwerk für die Integration von Informationstechnologie und Geschäft. Es ist ein Ansatz, der sich sehr gut als konzeptionelle Klammer für bisherige, nur partiell ausgelegte Integrationsansätze eignet. Hierzu sind die entsprechenden Relationen konkret mit Methoden und Vorgehensweisen auszugestalten. Das Projekt OBI2 an der Universität Zürich hat u.a. zum Ziel, solche Methoden und Vorgehensweisen zu ermitteln und zu evaluieren, um auf deren Grundlage EDI-Strategien zu konstituieren, die den Rahmen für EDI-Projekte absteckt.

3 'Strategic Alignment' und das Projektmodell EDI

Die durch das 'Strategic Alignment'-Modell beschriebenen Relationen charakterisieren die Planungsprozesse innerhalb des strategischen Managements. Die Relationen können beispielsweise in Form von Workshops evaluiert werden, d.h. Implikationen und Potentiale festgestellt, diskutiert und auf die entsprechende Organisation angewendet werden. In diesem Diskussionsforum ist die Ausgangssituation für eine Neugestaltung der Informationsflüsse anhand der strategischen Attraktivität von Reorganisationsmassnahmen in Verbindung mit Kosteneinsparungen und Wettbewerbsvorteilen zu analysieren und zu belegen. Dabei sind u.a. Integrationsinitiativen mit anderen Marktpartnern anzuregen, wettbewerbskritische Geschäftsprozesse bzw. Informationsflüsse zu identifizieren, Barrieren auszuräumen, Innovations- und Verbesserungsziele zu setzen, konkrete Massnahmen für die Reorganisation festzulegen und deren Ergebnisse zu überwachen [Johannson 93].

Ausgehend von diesen Planungen können dann konkrete strategische Projekte initiiert werden, um das Unternehmen von dem augenblicklichen Ist-Zustand in den, während des 'Strategic Alignment' konzipierten, Soll-Zustand zu transformieren. EDI-Implementierungen, als strategisches Projekt im Bereich IT-induzierte Reorganisationen, bedingen eben diese zuvor aufgezählten Vorgaben, insbesondere die Identifikation der wettbewerbskritischen Geschäftsprozesse bzw. Informationsflüsse, deren Determinanten und deren Erfüllungsinhalte. Die Reorganisation von Informationsflüssen ist dadurch kein Selbstzweck, sondern entsteht aus wirtschaftlichen Überlegungen heraus unter konkreter Vorgabe von Zielen und Ressourcen.

3.1 EDI - Electronic Data Interchange

Nach Picot kann der Einsatz von IT zu vielfältigen Eingriffen in die Wertschöpfungskette des Unternehmens selbst sowie in die Verbindungen mit vor- und nachgelagerten Marktpartnern führen. Einsparungen können aber nur durch geeignete Umstrukturierungen erreicht werden, die folgende Auswirkungen des IT-Einsatzes berücksichtigen [Picot 90]:

- Senkung der informationsbezogenen Kosten durch Rationalisierung der Informationsverarbeitung.
- Stärkung der prozessorientierten Sichtweise des betrieblichen Geschehens durch die Verkettung von Teilaktivitäten hin zur Integration von Aufgaben.
- Verbesserung der Synchronisation von Unternehmensaktivitäten mit der vor- und nachgelagerten Wertschöpfungskette anderer Unternehmen.

EDI ermöglicht den Informationsaustausch zwischen Anwendungssystemen und bietet so die Möglichkeit, die Kommunikation und dadurch die Aufgabenerfüllung innerhalb von Unternehmen und zwischen Geschäftspartnern zu unterstützen. Im folgenden soll unter EDI, im engeren Sinne, der Austausch stark strukturierter Dokumente zwischen Unternehmen verstanden werden. Das Szenario für den zwischenbetrieblichen elektronischen Informationsaustausch stellt sich nach

2 OBI - Offene Bürokommunikation: Standardisierter inner- und zwischenbetrieblicher Informationsaustausch
- Gefördert wird diese Projekt vom Schweizer Nationalfonds unter der Nummer 21-32669.91.

Oppelt wie folgt dar: Unternehmen sind in einem Beziehungsgeflecht mit vielfältigen Kommunikationsschnittstellen eingebunden. Es existieren neben der Koordination mit Abnehmern und Lieferanten, Versicherungen, Speditionen, Banken hierarchische Beziehungen zu verbundenen Unternehmen (wie z. B. Konzernmüttern) sowie Beziehungen zu staatlichen Institutionen (wie z.B. Zoll- und Finanzbehörden). Dieses Beziehungsgeflecht ist gekennzeichnet durch Materialflüsse, gegenläufigen Kapital- und bidirektionalen Informationsflüssen. Die Aufgabe des elektronischen Informationsaustausches liegt darin, diese Vorgänge ohne Medienbrüche ablaufen zu lassen. Der Entscheid zum elektronischen Informationsaustausch ist in vielen Fällen die Reaktion auf externen Marktdruck (z. B. in der Automobilindustrie), die Notwendigkeit zur Senkung von Kosten (insbesondere im Bürobereich) sowie die Möglichkeit zur Leistungserhöhung (z.B. durch die Steigerung der Lieferbereitschaft) [Oppelt 92]. Das nachfolgend beschriebene Projektmodell konzentriert sich auf die Einführung eines solchen EDI im engeren Sinne.

3.2 Ein EDI-spezifisches Projektmodell

Zahlreiche Publikationen dokumentieren verschiedene Vorgehensweisen bei der Implementierung von EDI. Um Anhaltspunkte darüber zu erhalten, wie ein Projektrahmen zur Einführung von EDI zu gestalten ist, wurden mittels denkglogischen Vorgehens drei Ansätze für eine solche Implementierung untersucht. Die ausgewählten Modelle unterscheiden sich dabei in ihrem Aufbau und Ablauf voneinander. Jedes der folgenden Modelle enthält zudem Aspekte, die von den anderen Modellen nicht abgedeckt werden [Müller 94]:

- Die Methodologie von Anderson Consulting [Wolelaere 91]. Ähnliche Modelle verwenden [Georg 93] und [IBM].
- Modell 2 von Emmelhainz [Emmelhainz 90]. Vergleichbare Ansätze schlagen [Hendry 93] und [Monczka 88] vor.
- Modell 3 nach Sokol [Sokol 89].

Die Modelle wurden hinsichtlich ihrer Stärken und Schwächen untersucht und bewertet. Aufbauend auf diesen Modellen wird im OBI-Projekt für die Einführung von EDI das nachfolgende Projektmodell vorgeschlagen. Dieses Projektmodell reflektiert die Stärken der untersuchten Modelle und korrigiert die festgestellten Schwachstellen. Es berücksichtigt als phasenübergreifende Querschnittsfunktion organisatorische, technische, personelle und ökonomische Aspekte. Die folgende Abbildung illustriert dieses EDI-Projektmodell.

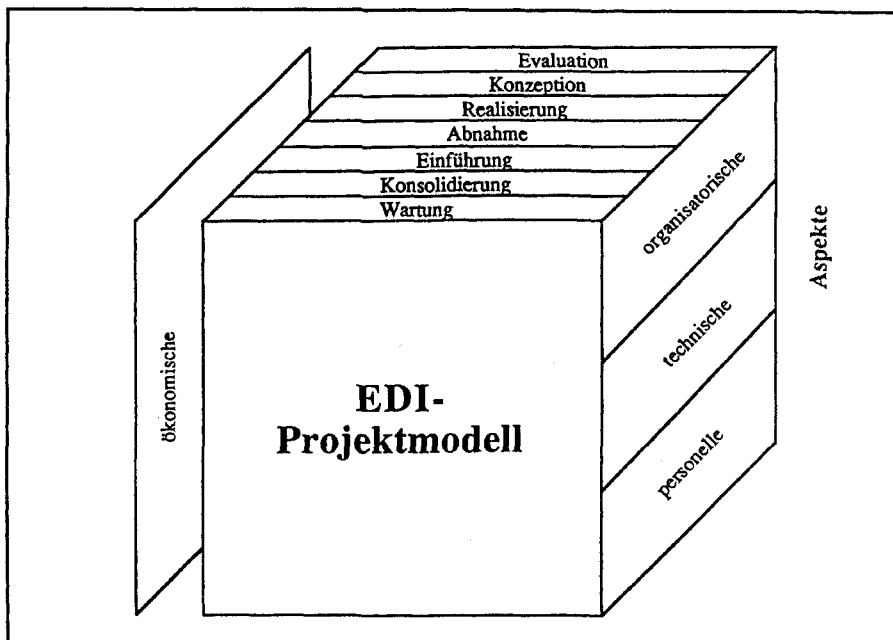


Abb. 3: Das Projektmodell EDI

Ohne im einzelnen detailliert auf die organisatorischen, technischen und personellen Aufgaben bei der Einführung von EDI einzugehen, werden nachfolgend in einer Übersicht die Phasen des EDI-spezifischen Projektmodells dargestellt und Voraussetzungen, Ziele und Ergebnisse jeder Phase benannt.

Phase	Voraussetzungen	Ziele	Ergebnisse
Evaluation	<ul style="list-style-type: none"> • EDI-Strategie 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektplan • Support durch GL-Sponsor • Schulungskonzept für Projektmitarbeiter 	<ul style="list-style-type: none"> • EDI-Ist-Konzept • EDI-Soll-Konzept • Projektauftrag
Konzeption	<ul style="list-style-type: none"> • Annahme Projektplan • Projektauftrag • Support durch GL 	<ul style="list-style-type: none"> • Organisatorisches Konzept • Technisches Konzept 	<ul style="list-style-type: none"> • Organisatorisches Konzept • Technisches Konzept
Realisierung	<ul style="list-style-type: none"> • Genehmigtes Lösungskonzept 	<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung funktionsfähiger Hard- und Software sowie Kommunikationskomponenten 	<ul style="list-style-type: none"> • EDI-System • Dokumentation
Abnahme	<ul style="list-style-type: none"> • getestetes EDI-System 	<ul style="list-style-type: none"> • Erfüllungen der Systemanforderungen • Funktionstüchtigkeit des EDI-Systems in der vorgesehenen Umgebung 	<ul style="list-style-type: none"> • EDI-System gemäss Spezifikation in der Produktionsumgebung
Einführung	<ul style="list-style-type: none"> • abgenommenes EDI-System durch die GL • Konsolidierung 	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung des EDI-Systems bei den Anwendern 	<ul style="list-style-type: none"> • Produktiv eingesetztes EDI-System
Konsolidierung	<ul style="list-style-type: none"> • Produktives System 	<ul style="list-style-type: none"> • Behebung der Folgefehler • Optimierung des Leistungsverhaltens • Durchsetzung organisatorischer Änderungen • Übergabe des Systems an den Betrieb 	<ul style="list-style-type: none"> • Produktiv genutztes EDI-System
Wartung	<ul style="list-style-type: none"> • Übereinkunft über den Abschluss des EDI-Projektes 	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerfreier Betrieb des EDI-Systems für die implementierten Nachrichtentypen 	

Tab. 1: Phasen, Voraussetzungen, Ziele und Ergebnisse des Projektmodells EDI

Die EDI-Strategie in der ersten Phase der Evaluation wird in nahezu allen Projektmodellen für die Einführung von EDI als Voraussetzung genannt. Das 'Strategic Alignment' von IT und Geschäft im Rahmen eines strategisches Management liefert die, für ein Projektmodell EDI, notwendigen Vorgaben, indem innerhalb dieser Planungen z.B. wettbewerbskritische Geschäftsprozesse bzw. Informationsflüsse identifiziert, Innovations- und Verbesserungsziele gesetzt und konkrete Massnahmen für die Reorganisation festgelegt werden können. Diese Erkenntnisse können dann als EDI-Strategie in einem konkreten EDI-Projekt aufgegriffen und umgesetzt werden.

4 Schlussbetrachtungen

Die Gestaltung des internen und in zunehmenden Masse auch des externen Informationsaustausches mittels Informationstechnologie ist Aufgabe der Unternehmensführung, da sie für den langfristigen unternehmerischen Erfolg verantwortlich ist, der sich aus dieser Form der Marktbeziehungen ableiten lässt. Ein Vorgehen zur Verknüpfung von unternehmensexternen, strategischen Erfordernissen und der Gestaltung von Informations- und Kommunikationssystemen für einen elektronischen Informationsaustausch in Form eines EDI-Projektes ist in diesem Beitrag skizziert worden. Ein strategisches Management von IT und Geschäft, im Sinne eines 'Strategic Alignment', schafft für ein solches Vorgehen die Voraussetzung, indem im Rahmen dieser

Planungen z.B. wettbewerbskritische Geschäftsprozesse bzw. Informationsflüsse identifiziert, Innovations- und Verbesserungsziele gesetzt und konkrete Massnahmen für die Reorganisation festgelegt werden können. Diese Erkenntnisse können dann als EDI-Strategie in einem konkreten EDI-Projekt aufgegriffen und umgesetzt werden. Um einen elektronischen Informationsaustausch in geeigneter Weise unterstützen zu können, muss sich die Organisation ändern. Die Einführung eines informationstechnologieunterstützten Informationsaustausches erfordert daher strategisches Management als Grundlage für die Reorganisation und Gestaltung von Geschäftsprozessen und Anpassung der Infrastruktur von Informations- und Kommunikationssysteme sowie einer neuen Qualität von Mitarbeitern. Die theoretische Ausgestaltung und praktische Umsetzung des hier skizzierten Ansatzes von 'Strategic Alignment' und EDI-spezifischen Projektmodellen ist Teil des OBI-Projektes an der Universität Zürich.

Literatur

[Bonyton 93]

Boynton, A.C.: Achieving Dynamic Stability Through Information Technology. In: California Management Review, Winter, 1993, S. 58-77.

[Davenport 93]

Davenport, T.H.: Process Innovation. Harvard Business School Press, Boston, 1993.

[Emmelhainz 90]

Emmelhainz, M. A.: Electronic Data Interchange: A Total Management Guide. Van Nostrand Reinhold, New York, 1990.

[Georg 93]

Georg, T.: EDIFACT: Ein Implementierungskonzept für mittelständige Unternehmen. DUV Dt. Univ.-Verl., Wiesbaden, 1993.

[Hanker 90]

Hanker, J.: Die strategische Bedeutung der Informatik für Organisationen: industrieökonomische Grundlagen des Strategischen Informatikmanagements. Stuttgart, Teubner, 1990.

[Henderson 91]

Henderson, J.C. und N. Venkatraman: Understanding Strategic Alignment. In: Business Quarterly. Winter 1991, S. 72-78.

[Henderson 92]

Henderson, J.C. und Venkatraman, N.: Strategic Alignment - Leveraging Information Technology for Transforming Organizations. In: Transforming Organizations. Thomas A. Kochan und Michael Useem (Eds.), Oxford University Press, Oxford, New York 1992, S. 97-116.

[Henderson 92a]

Henderson, J.C. und J.B. Thomas: Aligning Business and Information Technology Domains - Strategic Planning in Hospitals. In: Hospital & Health Services Administration. Spring 1992, S. 71-87.

[Henderson 93]

Henderson, J.C. und Venkatraman, N. : Strategic Alignment - A Model for Organizational Transforming Through Information Technology. In: IBM Systems Journal, No. 1, 1993, S. 4-16.

[Henderson 93]

Henderson, J.C. und Venkatraman, N. : Strategic Alignment - A Model for Organizational Transforming Through Information Technology. In: IBM Systems Journal, No. 1, 1993, S. 4-16.

[Hendry 93]

Hendry, M.: Implementing EDI. Artech House, Norwood, 1993.

[IBM]

IBM: IBM Electronic Data Interchange User Guide, CH59-8119-0.

[Johansson 93]

Johansson, H. J. et al.: Business Process Re-engineering - BreakPoint Strategies for Market Dominance, New York, 1993.

[Konsynski 90]

Konsynski, B.R. und McFarlan, W.F.: Information Partnership - Shared Data, Shared Scale. In: Harvard Business Review, September-October, 1990, S. 114-120.

[Luftman 93]

Luftman, J. N. et al.: Transforming the Enterprise - The Alignment of Business and Information Technology Strategies. In: IBM Systems Journal, Nr. 1, 1993, S. 198 -221.

[McDonald 91]

McDonald, K.H.: The Strategic Alignment Process. In: The Corporation of the 1990s - Information Technology and Organizational Transformation. Hrsg. M.S. Scott Morton. Oxford University Press. New York 1991, Appendix E, S. 310-322.

[Monczka 88]

Monczka, R. M. und J. R. Carter: Implementing Electronic Data Interchange. In: Journal of Purchasing and Materials Management, 1988.

[Müller 94]

Müller, D.: Eine vergleichende Analyse von Vorgehensmodellen zur Einführung von EDI. Diplomarbeit am Institut für Informatik, Universität Zürich, 1991.

[Oppelt 92]

Oppelt, U. und M. Nippa: EDI-Implementierung in der Praxis. In: Office Management. 3 1992, S. 55-62.

[Parker 88]

Parker, M.M. und R. J. Benson: Information Economics, Linking Business Performance to Information Technology. Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey 1988.

[Picot 90]

Picot, A.: Der Produktionsfaktor Information in der Unternehmensführung. In: Information Management, 1 1992, S. 6-14.

[Porter 85]

Porter, M.E. und V. E. Millar: How Information gives you Competitive Advantage. In: *Harvard Business Review*. July-August 1985, S. 149-160.

[Roach 91]

Roach, S. S.: Service under siege: The restructuring imperative. In: Harvard Business Review, September - October 1991, S. 82-91.

[Rockart 89]

Rockart, J.F. und J.E. Short: IT in the 1990s - Managing Organizational Interdependence. In: *Sloan Management Review*. Winter 1989, S. 7-17.

[Scott Morton 91]

Morton, M. S.: The Corporation of the 1990s - Information Technology and Organizational Transformation. Oxford University Press, New York 1991.

[Short 92]

Short, J. E. und N. Venkatraman: Beyond Business Process Redesign: Redefining Baxter's Business Network. In: *Sloan Management Review*. Fall 1990, S. 7-20.

[Sokol 89]

Sokol, P. K.: EDI: The Competitive Edge. McGraw-Hill, New York 1989.

[Venkatraman 91]

Venkatraman, N.: IT-Induced Business Reconfiguration. In: The Corporation of the 1990s - Information Technology and Organizational Transformation, M.S. Scott Morton (Ed.), Oxford University Press, New York 1991, S. 122-158.

[Venkatraman 93]

Venkatraman, N. et al.: Continuous Strategic Alignment: Exploiting Information Technology Capabilities for Competitive Success. In: *European Management Journal*, vol. 11 No. 2, June, 1993, S. 139-149.

[Venkatraman 94]

Venkatraman, N.: IT-Enabled Business Transformation: From Automation to Business Scope Redefinition. In: *Sloan Management Review*, Winter 1994, S. 73-87.

Informationssysteme mit Mehrwerteffekten

Zur Struktur und Nutzung von Klassifikationen im Bibliothekswesen

(am Beispiel der Klassifikation der Deutschen Bibliothek
und der sog. Niederländischen Basisklassifikation)

Harald H. Zimmermann

Fachbereich 5 der Universität des Saarlandes
Fachrichtung 5.5 - Informationswissenschaft
Postfach 1150
D-66041 Saarbrücken
e-mail: Zimmermann@rz.uni-sb.de

Inhalt

Vorbemerkung

- 1 Allgemeine Zielsetzung
- 2 Ausgangspunkt, spezielle Ziele und Vorgehensweise
- 3 Zur Systematik der untersuchten Klassifikationen
 - 3.1 Die Systematik der KDB (Klassifikation der Deutschen Bibliothek)
 - 3.2 Die Systematik der Niedersächsischen Basisklassifikation (NBKL)
 - 3.3 Zum Problem der Ausgewogenheit
- 4 Konzept einer "Allgemeinen" Bibliotheksklassifikation (ABK)
 - 4.1 Grundlegende Prinzipien der ABK
 - 4.2 Zum gegenwärtigen Stand
- 5 Möglichkeiten des Einsatzes einer Klassifikation im Rahmen von MILOS

Vorbemerkung

Die folgende Studie stellt erste Ergebnisse aus einem laufenden Forschungsprojekt zur maschinellen Indexierung von Literaturdaten in Online-Publikumskatalogen (MILOS) dar, das von der Universitätsbibliothek Düsseldorf (UBD) in Verbindung mit der Fachrichtung Informationswissenschaft der Universität des Saarlandes mit Förderung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft durchgeführt wird. Im Mittelpunkt dieses Projekts steht die automatische Indexierung (Grundformermittlung, Dekomposition und Derivation) deutscher, englischer und französischer Titel der UBD sowie der wortbezogenen Übersetzung der vorkommenden englischen und französischen Wörter ins Deutsche. Die Ergebnisse der automatischen Titelerschließung sollen zu einer verbesserten bzw. vereinfachten Suche in einem "Online Public Access Catalog" (OPAC) der UBD genutzt werden.

Im Projektzusammenhang wird u.a. untersucht, inwieweit in den (elektronischen) Suchprozeß auch eine Klassifikation benutzerfreundlich eingebunden werden kann. Um die Möglichkeiten zu konkretisieren, wurden exemplarisch zwei Klassifikationssysteme betrachtet, die im Bibliothekswesen gegenwärtig eine besondere Rolle spielen:

- Im Zusammenhang mit einer weiteren Kompatibilisierung beim Austausch von Bibliotheksdaten wird derzeit in Nordrhein-Westfalen die Einführung einer einheitlichen Klassifikation diskutiert. Im Vordergrund der Überlegungen steht dabei die in Holland entwickelte sog. Niederländische Basisklassifikation, die in deutscher Übersetzung (Entwurfassung) als Niedersächsische Basisklassifikation (im folgenden kurz NBKL) bekannt wurde.

- Die Klassifikation der Deutschen Bibliothek (im folgenden kurz KDB) wird bei der Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek (DB) im Zusammenhang mit der Schlagwortvergabe in der "Schlagwortnormdatei" (kurz SDW) verwendet. Damit ergibt sich über die bereits seitens der DB geleisteten Zuordnung der Schlagwörter zur KDB in jedem Falle die Möglichkeit, bei der Recherche die KDB einzusetzen.

Im folgenden werden nach einer Darstellung der allgemeinen Ziele zunächst strukturelle Fragen behandelt, anschließend werden Aspekte der Nutzung dieser Klassifikationen und entsprechende Ausbaumöglichkeiten beim (elektronischen) Retrieval beschrieben.

Im Bibliothekswesen wird eine Reihe weiterer (unterschiedlicher) Klassifikationssysteme verwendet. Ein im vorliegenden Zusammenhang ebenfalls interessantes System stellt die Klassifikation von Eppelsheimer-Köttelwesch dar. Bei dem vorgestellten Lösungsansatz wird teilweise auf Konzepte zurückgegriffen, wie sie bei dieser Klassifikation (aber auch bei einigen Universalklassifikationen) verwendet werden.

Ein Grundproblem der bibliothekarischen Klassifikation (die ja im Grunde - soweit es sich um eine Universalbibliothek handelt - eine Universalklassifikation sein muß) ist die Kosten- und Kompetenzfrage: Weder verfügen die Bibliotheken über ausreichende Mittel noch über das notwendige hochspezialisierte Personal, um eine tiefgehende und umfassende intellektuelle Klassierung durchzuführen (vorausgesetzt, eine allgemein akzeptierte universelle Klassifikation läßt sich überhaupt erstellen und praktizieren).

Dies alles führt in der Praxis in aller Regel zu einer etwa gegenüber Fachklassifikationen geringeren Klassifikationstiefe (Differenzierung).

Ein weiteres Problem ist die Ausgewogenheit des Klassifikationssystems. Praktische Klassifikationen richten sich im Allgemeinen nach dem zu klassifizierenden Quellenmaterial. Es ist beispielsweise einsichtig, daß in einer schwerpunktmäßig auf die Geschichtswissenschaft in Europa ausgerichteten (Universal-)Bibliothek feinste Differenzierungen der Geschichte Chinas wenig Sinn machen, wenn dazu materiell nur wenig gesammelt oder bereitgestellt wird. Umgekehrt folgt die Differenzierung der wachsenden Materialmenge, die ihrerseits mit der fachlichen Spezialisierung im Zusammenhang steht.

Da jede Bibliothek mehr oder weniger eine eigene Schwerpunktsetzung und entsprechende Klassifikation aufweist, wird ein Austausch mit anderen Bibliotheken (national und v.a. international) auf der Ebene der Klassierungen ungemein erschwert.

Im folgenden Beitrag werden Lösungsansätze vorgestellt, die dazu beitragen können, diese Schwierigkeiten zu reduzieren.

1 Allgemeine Zielsetzung

Über Klassifikationen wurde schon viel theoretisiert (vgl. die u.a. die Übersichten bei I. Dahlberg (1974) und von M. Burkart (1990)). Ebenso zahlreich und vielfältig sind die in der Praxis entwickelten und eingesetzten Systeme.

Die vorliegenden Überlegungen sind von folgenden Rahmenvorstellungen bestimmt:

- "Gute" Klassifikationssysteme sind sehr nützliche Werkzeuge beim Information Retrieval. Lange Zeit war die Nutzung dieser Erschließung den Experten bzw. Kennern der Klassifikation vorbehalten. Dies - und eine meist nur geringe Transparenz - haben dazu geführt, daß sich häufig nur "Insider" bei der Suche nach relevanten Dokumenten einer Klassifikation bedienen.

Es kommt angesichts des Einsatzes computergestützter Systeme inzwischen nicht mehr so sehr darauf an, daß ein Anwender die Klassifikation explizit kennt, er muß allerdings einen einfachen Zugang zu ihr haben. Dies kann etwa über ein Schlagwortverzeichnis, über eine

Menüsteuerung und / oder weitere elektronische Hilfestellungen (z.B. nach Hypertext-Art) erfolgen.

- Eine "gute" Klassifikation ist vor allem durch große Flexibilität gekennzeichnet. Die Forderung nach Flexibilität zielt v.a. darauf, daß Änderungen (insbesondere Erweiterungen bzgl. eines tiefergehenden Ausbaus) nicht eine völlige Neustrukturierung der Klassifikation erfordern sollten.
- Eine "gute" Klassifikation muß über eine hinreichende und zugleich leicht erfaßbare Erklärungskomponente (i.S. größerer Transparenz) verfügen. Dies gilt v.a. für Hierarchiebeziehungen, aber auch für Verweise zwischen den Kategorien.
- Eine "gute" Klassifikation sollte in der Struktur (und möglichst den Inhalten) ausgewogen sein, d.h. alle behandelten Gegenstandsbereiche in gleicher Beschreibungstiefe erfassen.
- Eine "gute" Klassifikation ist offen für die Anbindung und / oder Integration anderer Klassifikationen, d.h. sie wird den wachsenden Möglichkeiten der (nationalen wie internationalen) Zusammenarbeit sowohl bzgl. der Tiefe als auch der Ausgewogenheit gerecht.

Dies alles sind zunächst Forderungen, die für jede Klassifikation gelten.

Die Überlegungen zum Anwendungsbereich "Bibliotheken" sind demgegenüber (bzw. ergänzend) bestimmt von Einschränkungen bzw. Besonderheiten, die hier vorliegen. Die im allgemeinen eher grobe, dabei zugleich "universale" Bibliotheksklassifikation kann beispielsweise nicht mit einer subtilen fachspezifischen Klassifikation verglichen werden, wie sie etwa im Patentwesen (den dortigen Aufgaben angemessen und inzwischen international verbreitet) vorliegt.

Angesichts der wachsenden Möglichkeiten, in Bibliothekskatalogen "online" oder über CD-ROM zu recherchieren, kommt andererseits der Bibliotheken - v.a. den wissenschaftlichen Bibliotheken - zunehmend die Aufgabe zu, das verfügbare Inventar auf verschiedene Weise zugänglich zu machen. Neben der Suche über Schlagwörter (im Idealfall über Deskriptoren eines Bibliotheks-Thesaurus), neben den wachsenden Möglichkeiten der Freitextrecherche und neben der Formalsuche (Autor, Institut, Verlag ...) kommt der Klassifikation - bei aller prinzipiellen Problematik der Klassierung im Einzelfall - eine große Bedeutung zu, da sie einerseits - aufgrund einer zuvor intellektuell oder maschinell (oder kombiniert) geleisteten Informationsarbeit - eine Vorselektion ermöglicht (also Ballast bei der Auswertung abbaut) und andererseits "verdichtend" wirkt, d.h. Literatur zu relevanten Themen unter "thematischen Konzepten" sammelt.

Im vorliegenden Zusammenhang war (und ist) es ein wesentliches Ziel der Arbeiten, die Klassifikation(en) in Verbindung mit einer OPAC-Recherche (OPAC = Online Public Access Catalog, meist bezogen auf Bibliothekskataloge klassischer Prägung), zu nutzen. Ursprünglich stand die Frage einer einfachen Abbildung der Klassifikation (1:1) in ein "Wörterbuch", dessen "Übersetzung" (bzw. Verweiseintrag) die Klassenkennung ist, im Mittelpunkt der Untersuchungen, wobei auch die Hierarchieinformationen der Klassifikationen zum Browsing genutzt werden sollten. Ziel war es, die Klassifikation praktisch "umgedreht" zu nutzen, d.h. von einem natürlichsprachigen Suchwort (etwa einem Schlagwort der SDW) zu der Klasse zu gelangen, ähnlich der Verfahrensweise, wie sie beispielsweise der sog. Catch Word Index der Internationalen Patentklassifikation (IPC) darstellt: Mit Hilfe eines natürlichsprachigen Wortes kann der Nutzer damit (zum Zwecke der Klassierung, vorwiegend jedoch bei der Recherche) sich zu einer oder auch mehreren "Klassenbezeichnungen" hinführen lassen, die er dann z.B. unmittelbar in die Suche (Suchanfrage) einbindet. Dieses Verfahren ist nicht neu; häufig ist es nur eine Frage der technischen Realisierung einer entsprechenden Lösung.

Voraussetzung einer solchen Anwendung ist, daß ein OPAC existiert, in dem die Titel (oder allgemeiner: die Dokumentationseinheiten) nach der entsprechenden Klassifikation klassiert vorliegen. Dies ist bei der Nutzung von Beständen der Deutschen Bibliothek der Fall (Verwendung der KDB), beim Aufbau des (neuen) Düsseldorfer MILOS-OPAC sollen daher solche Suchmöglichkeiten berücksichtigt werden.

2 Ausgangspunkt, spezielle Ziele und Vorgehensweise

Ausgangspunkt der Untersuchungen waren - wie bereits einleitend erwähnt - eine Klassifikation, die in Deutschland in Anwendung ist (die Klassifikation der Deutschen Bibliothek) und eine für Düsseldorf bzw. Nordrhein-Westfalen insgesamt evtl. in Frage kommende Klassifikation (der Entwurf der sog. "Niedersächsischen Basisklassifikation").

Beide Klassifikationen wurden vom Verf. im Verlauf der Untersuchung maschinenlesbar erfaßt; dabei wurde die (deutschsprachig vorliegende) Terminologie ins Englische übersetzt. Die Übersetzung entstand im Zusammenhang mit weitergehenden Fragen, die im folgenden nur am Rande eine Rolle spielen: Ein "Nebenziel" war beispielsweise die Erstellung einer Art "universalen" Fachgebietsliste (in englischer Sprache) im Zusammenhang mit lexikographischen Arbeiten. Hierbei sollte überprüft werden, inwieweit sich Fachgebietsdifferenzierungen, wie sie etwa in gedruckten bzw. elektronischen Lexika belegt sind, mit Klassen der o.a. Systeme vergleichen lassen, auch um ggf. "Lücken" in den Fachgebietsklassifikationen aufzuspüren (und ggf. zu schließen).

Die Absicht, die Klassifikationen unverändert in eine elektronische Form zu übertragen, mußte jedoch nach einer ersten Analyse des Materials aufgegeben werden:

- Dies gilt insbesondere für die Niedersächsische Basisklassifikation: Sie erwies sich ihrer vorliegenden Notation (weniger im konzeptionellen Sinne) als nicht umsetzbar. Aufgrund der verfolgten Konzeption wurde sie jedoch als Grundlage einer stark modifizierten Klassifikation (ABK) gewählt, die die - vermuteten - Schwachstellen der bestehenden Klassifikation weitgehend vermeiden soll, dennoch in Tiefe und Struktur in etwa das Grundkonzept der NBKL beibehält.

Bei der Untersuchung stellte sich früh heraus, daß es auch wenig Sinn machte, die Materialien der Niedersächsischen Basisklassifikation in der Originalstruktur aufzubauen. Vielmehr wurde das vorliegende Material beim Umsetzungsvorgang auf das ABK-Modell umgesetzt. Das entstandene ABK-Modell ist im materiellen Teil demnach mit der NBKL weitgehend identisch, in der Präsentationsform und in strukturellen Teilen jedoch verschieden.

Die neue Struktur ist derzeit in einem thesaurus-artigen (Relationen-)Wörterbuch abgelegt.

- Die Materialien der Klassifikation der Deutschen Bibliothek (KDB) wurden - abgesehen von der terminologischen Übersetzung ins Englische - weitgehend in der Originalstruktur belassen.

Aber auch hier stellte sich bei der Bearbeitung heraus, daß es wenig Sinn machte, die vorhandene Struktur unverändert zu übernehmen. Zu besserer Übersicht wurden beispielsweise die beiden oberen - numerischen - Hierarchie-Ebenen jeweils auf "zweistellige" Zahlen (ggf. mit führender Null) erweitert; auch auf den "tieferen" Ebenen (die bei der KDB im Original mit Buchstaben gekennzeichnet sind) wurden kleinere Änderungen vorgenommen. Insofern ist auch dieses Umsetzungsergebnis als ein Modell für eine "modifizierte DB-Klassifikation" zu werten.

(Anm.: Für die Erfassung, die Übersetzungen und die strukturelle Relationierung zeichnet allein der Verf. verantwortlich; etwaige Fehler oder Fehlinterpretationen gehen zu seinen Lasten.)

3 Zur Systematik der untersuchten Klassifikationen

3.1 Die Systematik der KDB (Klassifikation der Deutschen Bibliothek)

Grundlage der folgenden Betrachtung ist die Systematik der KDB, wie sie in der Beschreibung der sog. "Schlagwortnormdatei" (SWD) vorliegt (vgl. Literaturliste).

(Anm.: Wo es weniger relevant erschien, werden im folgenden die Benennungen gelegentlich gegenüber der vollständigen Darstellung etwas verkürzt. So umfaßt die Klasse 5 neben Psychologie auch die Mantik, die Klasse 6.3 neben Schulwesen auch die Berufsausbildung. Für Detailfragen ist also ggf. die Originalübersicht (vgl. Lit.) heranzuziehen.)

- (1) Aus der Systematik der Klassifikation explizit ausgeklammert sind geographische und ethnographische Termini. Statt der Systematik-Nummer wird hier ein sog. "Ländercode" vergeben.
- (2) Es liegt eine monohierarchische Struktur vor, wobei eine "Tiefe" von max. 4 Ebenen erreicht wird. Bei "im Prinzip" inhaltlich zuordnungsfähigen Teilbereichen, die eine Polyhierarchie bedingen könnten, ist eine Verweisregelung ("Siehe"-Verweis, gelegentlich auch "Siehe-auch-Verweis") eingeführt, die dieses Problem formal bereinigt.

Die ersten beiden Ebenen werden durch ein- bis zweistellige Ziffern, getrennt durch einen Punkt, gekennzeichnet. Wird nur eine "Hauptgruppe" klassiert (es gibt 36 solcher Hauptgruppen, s.u.), so entfällt der Punkt nach der Zahl.

Müssen mehr Ebenen differenziert werden (etwa bei 7 = Recht; 7.5 = Besonderes Verwaltungsrecht), so werden auf der nächstniedrigeren Hierarchie-Ebene Kleinbuchstaben verwendet (7.5a = Dienstrecht; 7.5b = Kommunalrecht ...). Wird eine "vierte Ebene" eingeführt - was sehr selten ist -, so wird ein weiterer Buchstabe angefügt (10 = Wirtschaft ...; ... 10.2 = Volkswirtschaft; ... 10.2e = Außenwirtschaft, Außenhandel; 10.2.ea = gesamtwirtschaftlicher Außenhandel ...).

Die Klassierung "allgemeiner" Themen in einer Haupt- oder Untergruppe erfolgt unterschiedlich: Gelegentlich genügt die Hauptgruppenkennung (etwa bei 19 = Geowissenschaften; 30 = Informatik, Kybernetik); gelegentlich wird das "Allgemeine" in einer eigenen Kategorie geführt (24 = Botanik; 24.1 = Botanik, Allgemeines).

- (3) Ein Bezug zu Personen wird über ein entsprechendes "Anhängsel" in jeder Klasse hergestellt (Buchstabe "p"). Beispiel: 13.5 = Photographie; "13.5p = Photographie, Personen). Dieses "Anhängsel" steht öfter für genau eine Feinstklasse als zusätzliches Merkmal (wie bei 13.5, andere Beispiele: 10.5 = Finanzpolitik; 19.5 Klimatologie); gelegentlich aber parallel zu anderen Feinstklassen, wobei die Personen-Zuordnung sich auf die nächst-übergeordnete Klasse bezieht (Beispiel: 9.5 = Gesellschaftspolitik; 9.5a = Entwicklungshilfe; 9.5b = Sozialversicherung; 9.5c = Sozialarbeit; 9.5p = Personen zu 9.5a bis 9.5c).

Der "Typus" der "Person" kann unterschiedlich sein, ohne daß dies explizit in der Klassifikation zum Ausdruck kommt: bei 16.1p handelt es sich um Historiker, bei 11.3p um Autoren-Wortschatz-Untersuchungen, bei 11.2p um Arbeiten zu Sprachwissenschaftlern usf.

Es ist zum weiteren Verständnis notwendig, die Aufgliederung nach Hauptgruppen hier komplett aufzulisten. Dabei muß man zunächst von den insgesamt 36 Hauptgruppen folgende als Sonderfälle herausnehmen:

- 00 Unspezifische Allgemeinwörter
- 1 Allgemeines, Interdisziplinäre Allgemeinwörter
- 2 Schrift, Buch, Presse

Es verbleiben noch 34 "echte" Fachgebiete ("00" wird schon bei dieser Angabe seitens der DB nicht mitgezählt):

- 3 Religion
- 4 Philosophie
- 5 Psychologie
- 6 Kultur, Erziehung, Bildung, Wissenschaft
- 7 Recht, Allg. Verwaltung

- 8 Politik, Militär
- 9 Gesellschaft, Arbeit, Sozialgeschichte
- 10 Wirtschaft, Verkehr, Umweltschutz, Raumordnung
- 11 Sprache
- 12 Literatur
- 13 Bildende Kunst, Photographie
- 14 Musik
- 15 Theater, Tanz, Film, Rundfunk
- 16 Geschichte
- 17 Volks- und Völkerkunde
- 18 Naturwissenschaften allgemein (!!!)
- 19 Geowissenschaften
- 20 Astronomie, Weltraumforschung
- 21 Physik
- 22 Chemie
- 23 Allgemeine Biologie, Mikrobiologie (!!!)
- 24 Botanik
- 25 Zoologie
- 26 Anthropologie
- 27 Medizin (inkl. Pharmazie !!!)
- 28 Mathematik
- 29 Stochastik, Operations Research
- 30 Informatik, Kybernetik
- 31 Technik (!!!)
- 32 Land- und Forstwirtschaft
- 33 Hauswirtschaft, Körperpflege, Mode, Kleidung
- 34 Sport
- 35 Spiel
- 36 Basteln, Handarbeit, Heimwerken

Jeder, der einmal versucht hat, eine allgemeine Klassifikation zu entwickeln, weiß, daß es - allgemein gesehen - ungemein schwer und auch kaum inhaltlich zu begründen ist, wie viele "oberste" Fachgebiete (oder wie man diese Teilbereiche auch nennen mag) inhaltlich zu differenzieren sind. Jede praktisch realisierte Klassifikation - die ja letztlich nur eine "Krücke" bei der Wissensrepräsentation darstellt - muß hier Kompromisse machen. Dennoch ist bei der KDB auf dieser obersten Ebene bereits ein gewisses Ungleichgewicht erkennbar. Es ist zu vermuten, daß dies nicht nur auf inhaltliche Differenzierungsprobleme zurückzuführen ist, sondern die gewählte formale Struktur (insbesondere deren Begrenzung auf vier Ebenen) mit zu diesem Ungleichgewicht beigetragen hat. Hätte man beispielsweise "Naturwissenschaften" und "Geisteswissenschaften" als ("oberste") Oberklassen eingeführt, wäre man kaum mit den vier Ebenen zurechtgekommen.

Betrachtet man die Details, so wird das Problem der monohierarchischen Strukturierung besonders deutlich: In "Kombinationsbereichen" (Geochemie, Biochemie, ..., Sozialgeschichte, Militärgeschichte ..., Paläobotanik, Pflanzenkrankheiten ... usw.) müssen (weitgehend arbiträr) Verweise gesetzt werden. Darunter leidet naturgemäß die Transparenz des Systems (zu den allgemeinen Problemen vgl. unten.)

Es ist einsichtig, daß die im Erschließungszusammenhang von Titeln einer Bibliothek einzusetzende Klassifikation angesichts der Notwendigkeit, mit relativ geringem Zeit- und Arbeitsaufwand eine thematische Einordnung vorzunehmen, nur relativ "grob" ausfallen kann. Ohne Berücksichtigung der "Personen"-Klassen (Anhängsel) sind es bei der KDB etwas über 400 Klassen (zum Vergleich: die Internationale Patentklassifikation - weltweit angewendet - unterscheidet über 70.000 Klassen).

3.2 Die Systematik der Niedersächsischen Basisklassifikation (NBKL)

Die Systematik lag mir als Entwurf einer Übersetzung der Niederländischen Basisklassifikation ins Deutsche vor (Stand: 25.2.1992). Eine ausführliche Behandlung findet sich bei E. Niggemann (1991).

Während sich in der Klassifikation der DB die Struktur (Hierarchie) unmittelbar in der Kennung ausdrückt, wird bei der NBKL ein völlig anderes (ohne weitere Markierungen wenig EDV-taugliches) Konzept verfolgt: Es gibt nur zwei explizite numerische Gliederungsebenen: eine Zahl (max. 2 Ziffern) vor einem Punkt und eine Zahl (max. 2 Ziffern) nach dem Punkt. Hierarchische Beziehungen zwischen diesen (Fein-)Klassen werden formal (im Druckbild) graphisch ausgedrückt (durch Einrücken untergeordneter Feinklassen nach rechts).

Beispiel (21 = Malerei):

21.30 Graphik
 21.31 Techniken und Materialien
 21.32 Geschichte der Graphik
 21.37 Angewandte Graphik
 21.39 Graphik: Sonstiges
21.40 Fotografie

...

Diese Darstellung der Hierarchisierung (und damit die Herstellung von hierarchischen Beziehungen) ist theoretisch beliebig vorstellbar, praktisch jedoch auf wenige Ebenen begrenzt:

Beispiel (Auszug):

42 Biologie
 42.40 Botanik
 42.50 Kryptogamen
 42.51 Algen

...

Innerhalb der Klassen gibt es - inhaltlich betrachtet, an der Oberfläche nicht immer explizit ableitbar - einige systematische Besonderheiten:

- In vielen Fällen wird eine Klammer gebildet zwischen einer Unterkategorie (Klasse) "Allgemeines" (häufig - nicht immer - mit der Kennzahl "00" versehen) und einer Unterkategorie "Sonstiges" (häufig - nicht immer - gekennzeichnet mit der Endziffer "99").

Beispiel:

06.00 Information und Dokumentation: Allgemeines
...
06.99 Information und Dokumentation: Sonstiges

Diese "Nesterbildung" kann sich auch in den Untergruppen fortsetzen.

- In vielen Fällen - ebenfalls nicht durchgängig - wird die Unterkategorie ".01" als Aspektierung für "Geschichte" gebraucht:

Beispiele:

06.01 Geschichte der Information und Dokumentation
38.01 Geschichte der Geowissenschaften

- Es bleiben häufiger Zahlen "frei" (offenbar, um später Ergänzungen vornehmen zu können). "Theoretisch" ist das System also gegenüber der KDB etwas flexibler, die praktisch alle Stellen durch fortlaufende Numerierung "verbraucht" hat.

Die formale Begrenzung auf 2 Zahlenblöcke zu max. 99 x 99 "Klassen" erscheint äußerlich (für eine Grobklassifikation) ausreichend. Insgesamt wurden rd. 3.500 solcher Feinklassen erstellt, also knapp das Zehnfache gegenüber der KDB (in der Hierarchisierungstiefe sind beide vergleichbar).

Trotz dieser an der Oberfläche weniger transparenten Struktur (sie läßt sich prinzipiell über eine formale Relationierung explizit darstellen) ergeben sich gegenüber der KDB einige Verbesserungen:

- Es lassen sich für Bibliothekszwecke ausreichend feine Klassen bilden.
- Die Neben- bzw. Unterordnung der Klassen ist (theoretisch) "beliebig" zu gestalten (da sie unabhängig von der Notation graphisch gestaltet wird), auch wenn die Hierarchisierung in der praktischen Umsetzung in etwa mit der KDB vergleichbar bleibt.
- Mit einer - wenn auch rudimentär und formal heterogen eingebrachten - Zusatzkennung (Attribuierung, durch Punkt abgetrennten zweistelligen Anhängenzahl) werden einige Aspektierungen möglich, etwa "Allgemeines" (meist Aspektkennung ".00"), "Sonstiges" (".99"), "Geschichte" (".01"), "Philosophie und Theorie" (".02"), "Methoden und Techniken" (".03") und "Ausbildung" (".04").

Auf den ersten Blick scheint hier ein Vorteil vorzuliegen. Andererseits führt auch hier die formale Begrenzung auf insgesamt 4 Ziffern dazu, daß die Systematik nicht komplett durchgehalten werden kann. Bei Kombinationsbereichen (Musikphilosophie, Musikpsychologie, ..., Rechtssoziologie, Rechtsphilosophie, ..., - um nur einige zu nennen) ist eine feinere Strukturierung überhaupt nicht mehr möglich.

Die Kategorie "01" - vielfach für die Aspektierung "Geschichte von X" genutzt (etwa 42.00 Biologie - 42.01 Geschichte der Biologie; ..., 86.00 Recht / Rechtswissenschaft - 86.01 Geschichte der Rechtswissenschaft) wird an manchen Stellen notgedrungen abgewandelt ("17.02 = Geschichte der Sprachwissenschaft", da "17.01" schon "Allgemeine Sprachwissenschaft" bedeutet, die wiederum unter "17.00" mit der "Allgemeinen Literaturwissenschaft" zusammengefaßt wurde). Da "17.70" die Ausgangsklasse (Hauptklasse) der "Allgemeinen Literaturwissenschaft" darstellt, wird "17.74" für "Ausbildung, ..." dazu verwendet (".04" ist nicht mehr frei). Beispiele dieser Art lassen sich vielfach belegen.

Ein weiteres Problem, das m.E. ebenfalls auf die Strukturproblematik zurückzuführen ist, liegt in der Hierarchisierungstiefe. Obwohl diese (aufgrund der graphischen Relationierung) im Prinzip unbegrenzt (oder zumindest erweiterbar) ist, führt das Konzept, in jedem Falle zusammenhängende Inhalte über eine aufsteigende numerische Darstellung zu repräsentieren, zu Darstellungs-Engpässen. So läßt sich - um einige beliebig erweiterbare Beispiele zu nennen - die "Literaturkritik" (17.82) als Teilbereich der "Literaturtheorie" (17.80) nicht weiter untergliedern, da mit "17.83" schon die Schwesterklasse "Literarische Sprache" benannt ist. In der Konsequenz werden Teilbereiche der Literaturkritik ("Werturteil", "Textinterpretation") im Erläuterungsteil mit dem Hinweis "hier auch" zugeordnet. Eine Differenzierung ist also nicht mehr möglich. Einige Hundert solcher möglicher Feinklassen müssen also aus mehr oder weniger technischen Gründen entfallen. Eine andere - theoretisch mögliche - Interpretation könnte sein, daß man sich bewußt an diesen Stellen auf eine grobe Klassierung beschränken wollte. Wenn dem so wäre, müßten solche Zuordnungen auch dort anzutreffen sein, wo die Klassifikation technisch noch ausreichende Möglichkeiten der Differenzierung geben würde. Dies ist jedoch nicht der Fall.

Zum Abschluß der - hier nur ansatzweise möglichen - Darstellung der Systematik der NBKL sei noch ein Blick auf die "Hauptklassen" geworfen. Insgesamt gibt es 48 solcher Hauptklassen (47 + 1 "Allgemeines") - gegenüber 37 (34+3) bei der KDB.

In dieser Kategorisierung "versteckt" sich aber bereits eine erste Hierarchisierung (die nur implizit, also auch nicht graphisch erschlossen werden kann). Im folgenden wird versucht, dies graphisch (durch Einrücken) anhand der Liste zum Ausdruck zu bringen (die numerischen Lücken sind bei der NBKL freie Stellen):

- 01 Allgemeines
- 02 Wissenschaft und Kultur allgemein
- 05 Kommunikationswissenschaft
- 06 Information und Dokumentation
- 08 Philosophie
- 10 Geisteswissenschaften allgemein

11	Theologie, Religionswissenschaft
15	Geschichte
17	Allgemeine Sprachwissenschaft, allgemeine Literaturwissenschaft
18	Sprachen allgemein
20	Kunstwissenschaften
21	Malerei
24	Theaterwissenschaft, Musikwissenschaft
30	Exakte Wissenschaften allgemein
31	Mathematik
33	Physik
35	Chemie
38	Geowissenschaften
39	Astronomie
42	Biologie
43	Umweltwissenschaft
44	Medizin
46	Tiermedizin
48	Agrarwissenschaft
49	Hauswirtschaftswissenschaft
50	Technische Wissenschaften allgemein
51	Werkstoffkunde
52	Maschinenbau
53	Elektrotechnik
54	Informatik
55	Verkehrstechnik, Transporttechnik
56	Bauingenieurwesen, Bautechnik
57	Bergbauwissenschaft
58	Verfahrenstechnologie
70	Sozialwissenschaften allgemein
71	Soziologie
73	Kulturanthropologie
74	Geographie, Sozialgeographie
76	Erholung, Freizeitgestaltung
77	Psychologie
79	Andragologie
80	Pädagogik
81	Bildungswesen
83	Wirtschaft
85	Betriebswirtschaft, Organisationslehre
86	Recht
88	Verwaltungslehre
89	Politologie

Auch wenn diese (meine) Interpretation im Detail nicht ganz schlüssig sein sollte, so ist doch erkennbar, daß sich innerhalb der Hauptklassen derartige oder analoge Beziehungen begründen lassen.

3.3 Zum Problem der Ausgewogenheit

Die Problematik der Ausgewogenheit wird einerseits - dies gilt für alle Klassifikationen - durch den Gegenstandsbereich bestimmt. Ein (hierarchisches) Klassifikationssystem muß bzw. kann daher

nicht im mathematischen Sinne ausgewogen gestaltet werden, etwa indem alle Bäume, die sich aus der Hierarchie ergeben, gleichmäßig strukturierte Äste und Blätter aufweisen.

Im Bibliotheksbereich (wie nahezu überall in Klassifikationssystemen) wirkt - wie bereits einleitend erwähnt - zudem meist ein sehr pragmatischer Grundsatz: In Bereichen, die den Nutzer (in wissenschaftlichen Bibliotheken: den Lehrer bzw. Forscher) mehr beschäftigen, wird u.U. "tiefer" klassifiziert als in Randbereichen.

Eine weitere - der voranstehenden verwandte - Begründung ergibt sich aus der zu klassierenden Literatur: Für Bereiche, in denen (in Deutschland bzw. in Europa ...) weniger intensiv wissenschaftlich gearbeitet wird und entsprechend weniger Publikationen existieren, ist die Erschließung weniger differenziert. (Diese Annahme läßt sich ggf. leicht überprüfen, indem man - was noch geschehen müßte - die Belegungen je Klasse statistisch ermittelt.)

Schließlich wird - dies läßt sich bei der NBKL sehr gut zeigen - auch den "subjektiven" Interessen der Bibliotheken selbst durch eine tiefere Klassifikation Rechnung getragen: Für den Bereich 06.30 (Bibliothek, Information, Dokumentation) wird innerhalb der Kategorie "06.50" (Bibliotheksverwaltung) beispielsweise eine eigene Kategorie "06.52" (Personal) geführt. Insgesamt gibt es zum Bereich Bibliotheken ca. 15 Klassen, während beispielsweise für den Bereich Dokumentation eine einzige Kategorie vorgesehen ist.

Ein ähnliches Bild bieten die Bereiche Philosophie (08) und Theologie, Religionswissenschaft (11). Für die Differenzierung der Literatur im Zusammenhang mit christlichen Religionen (inkl. Bibel) stehen insgesamt rund 40 Kategorien zur Verfügung, zum Islam fünf, zum Buddhismus eine.

Es wäre m.E. falsch, daraus eine theoretische Kritik abzuleiten. Aus dem Blickwinkel eines (west-) europäischen Bedarfs ist diese - allgemein betrachtet - unausgewogene Klassifikation durchaus praktikabel.

Es gibt allerdings m.E. einen Ansatzpunkt, von dem her dieses Konzept durchaus zu kritisieren ist: Eine derartige Klassifikation hat nur "regionale" Bedeutung; im internationalen Zusammenhang (etwa beim Datenaustausch zwischen Bibliotheken) ist sie wegen dieser starken Fokussierung auf den Bedarf im eigenen Umfeld wenig brauchbar. Selbst wenn man diese Lösung als notwendige Selbstbeschränkung ansieht, sind eine Öffnung oder gar eine Kompatibilisierung mit anderen Systemen nicht möglich.

4 Konzept einer "Allgemeinen" Bibliotheksklassifikation (ABK)

Im folgenden wird - ausgehend vom derzeitigen materiellen Bestand v.a. der NBKL - ein Lösungsansatz dargestellt, der sowohl den unmittelbaren Interessen der Bibliotheken Rechnung trägt als auch die Möglichkeit bewahrt, die Daten in einen weitergehenden (internationalen) Klassifikationsverbund einzubringen.

An dieser Stelle müßte natürlich zumindest ein Exkurs zu den bekannten, sehr stark differenzierten Klassifikationen (wie die UDC) erfolgen. In diesem Zusammenhang verweise ich jedoch auf die ausführlichen Untersuchungen von I. Dahlberg v.a. in dem Übersichtsband "Grundlagen universaler Wissensordnungen" (Pullach 1974). Es geht im folgenden zudem weniger um die Aufstellung einer "neuen" Klassifikation (sie wäre wahrscheinlich die aberhundertste) als um einen Versuch, die bestehenden Konzepte durch Anwendung einiger Grundprinzipien transparenter, flexibler und offener (kompatibler) zu machen, als dies bei der KDB und der NBKL heute der Fall ist.

Ehe ich auf die im Aufbau und in der Darstellung notwendig komplexere Form der ABK eingehe, soll jedoch noch ein - ebenfalls sehr pragmatischer - Punkt angesprochen werden:

Die beiden Klassifikationen (insbesondere natürlich die KDB) zeichnen sich durch eine relativ einfache Präsentation und damit Erfassung aus. Ein Kodierer muß jeweils nur wenige Ziffern oder Buchstaben schreiben, die "Lesbarkeit" (in der Papierform) ist hoch. Dies ist vordergründig bei der im folgenden vorgeschlagenen Differenzierung nicht zu erreichen.

Es ist jedoch - insbesondere bei EDV-Unterstützung - überhaupt kein Problem, der jeweiligen expliziten Klasse eine (laufende) Nummer, d.h. einen ein-eindeutigen numerischen Schlüssel zuzuordnen, der die Erfassung der Daten bei der Klassierung unterstützt bzw. vereinfacht. Beim Retrievalvorgang (der in aller Regel computergestützt erfolgen wird) wird die dem Schlüssel zugeordnete Klasse in geeigneter Form interpretiert bzw. präsentiert. Nachteile - etwa beim Handling - sind m.E. nicht gegeben.

4.1 Grundlegende Prinzipien der ABK

Die im folgenden beschriebenen Strukturierungskriterien stellen bzgl. der Präsentationsform nur eine Variante dar. Es wäre durchaus sinnvoll, statt der hier durchgängig verwendeten numerischen Kennungen (etwa auch für die Anhängeszahlen und Verknüpfungssymbole) mnemotechnische Kennungen zu verwenden. Wenn man - wie hier vorgesehen - das Konzept für eine internationale Anwendung vorsieht, sind numerische Kennungen (oder alphanumerische, sprachunabhängige Notationen) zumindest für eine interne Repräsentation jedoch zu bevorzugen.

Folgende Prinzipien (und Notationen) wurden der ABK zugrundegelegt:

- (1) Erweiterung der formalen Strukturierungsmöglichkeiten auf "beliebige" Tiefendarstellung. Grundlage ist ein numerisches System, wobei die Hierarchieebenen (besser: Feingliederungen) durch einen Punkt getrennt werden und je Hierarchiekomponente 100 Werte (als zweistellige Ziffern dargestellt) erfaßbar sind. Bestimmte Werte sind allerdings durch Sonderbelegungen für die inhaltliche Strukturierung blockiert (s.u.).
- (2) Die Zuordnung der Klassen erfolgt zusätzlich anhand semantischer Relationen, die in einem elektronischen (Klassifikations-)Thesaurus dargestellt werden. Obwohl die Hierarchieebenen selbst schon eine Relation (Ober- Unterkategorie) darstellen, werden sie im Thesaurus expliziert.

Beispiele (mit deutscher Erklärung):

```
<42> Biologie <Oberkategorie zu:> Botanik <42.50>
<42.50> Botanik <Oberkategorie zu:> <42.50.70> Kryptogame

<76> Erholung <Oberkategorie zu:> Hobby <76.40>
...
```

Daneben sind die üblichen Verweise (Siehe-Verweis, Siehe-auch-Verweis, Assoziation ...) als Relationen abbildbar. Mit dieser Methode lassen sich auch polyhierarchische Strukturen realisieren.

- (3) Aspektierung der inhaltlichen "Klassen", wobei Teile der NBKL, etwa "historischer Aspekt", "Allgemeines", "Sonstiges" übernommen werden, ergänzt um Aspekte wie "Ausbildung", "Forschung", "Technik" ...). Die dazu erforderlichen Zahlen (man hätte natürlich auch andere Symbole wählen können) werden für diesen Zweck reserviert, sind also als Zahl zur Kennzeichnung eines Inhaltsbereiches nicht mehr verfügbar (ähnlich wird bei der Klassifikation von Eppelsheimer-Köttelwesch verfahren, auf die hier jedoch nur verwiesen werden kann).

In der Regel werden die Aspektierungen an der letzten Position einer Klassenkennung geführt, doch sind theoretisch weitere inhaltliche Differenzierungen möglich.

Beispiele:

```
00 Allgemeines (auch NBKL)
01 Geschichte (auch NBKL)
02 Philosophie und Theorie (auch NBKL)
03 Methoden und Techniken (auch NBKL)
04 Ausbildung, Organisation (auch NBKL)
```

- 05 Politik, Veröffentlichungen
- 06 Anwendungen
- 07 EDV-Anwendungen, Software-Programme
- 08 Datensammlungen
- 09 Forschung

99 Sonstiges (auch NBKL)

Beispiele:

<46> Veterinärmedizin <Aspektierung> Geschichte der Veterinärmedizin <46.01>

<43> Umweltwissenschaft <Aspektierung> Methoden und Techniken der Umweltwissenschaft <43.03>

- (4) Zusätzlich werden sogenannte Verknüpfungscodes (als eine Art Präkoordination) eingeführt, um Probleme der fächerübergreifenden Klassierung (Beispiele: Biochemie, Sozialpsychologie) zu lösen.

Dabei werden zwei Typen unterschieden (auch diese Werte sind für die entsprechende Typisierung reserviert):

- 10 Hilfswissenschaften bzw. Sonderbereiche innerhalb einer Wissenschaft oder eines Sachgebiets: Damit wird es beispielsweise möglich, Bereiche wie "Numismatik" oder "Alchemie" mit eigenen Kategorien einzuführen (die nachfolgenden Kategoriennummern sind ohne Bezug zu anderen Kategorien), sie aber einzubetten in allgemeinere Bereiche.

Beispiele:

<35> Chemie <hat Sonderbereich:> Alchemie <35.10.27>

<69> Geschichte <hat Spezialbereich:> Historiographie <69.10.20>

- 11 Spezialbereiche, die sachlich und methodisch als Kombinationsbereiche gelten.

Beispiele:

<35> Chemie und <42> Biologie <haben Kombinationsbereich:> Biochemie 35.11.42>

<44> Medizin und <35> Chemie <haben Kombinationsbereich:> Chemie in der Medizin <44.11.35>

<72> Linguistik und <71> Soziologie <haben Kombinationsbereich:> Soziolinguistik <72.11.71>

20-29 nur bei Spezialuntergliederungen innerhalb der Verknüpfung "11" verwendbar.

30-89 verwendbar für "normale" Klassen

Diese Unterscheidung (Beginn der Klassierung bei dem Wert "30") macht es möglich, nach dem Verknüpfungszeichen "11" die jeweiligen Klassensymbole in "beliebiger" Tiefe anzugeben.

Mit diesem Formalismus wird es möglich, unmittelbar (bestehende) Feinklassen "anzuhängen" oder neue Feinklassen zu bilden.

- (5) Die Anhängennummern "00" - Allgemeines - und "99" - Sonstiges - werden wie bei NBKL zur Klammerung von Teilbereichen genutzt.
- (6) Während "00" ("Allgemeines") als "die feineren Klassen inhaltlich übergreifend" definiert ist, umfaßt "99" ("Sonstiges") Themen, die in den feineren Klassen nicht behandelt bzw. mit abgedeckt werden (wo später also Nachbereitungsbedarf sein könnte).

Um auf eine (spätere) Kooperation im internationalen Rahmen vorbereitet zu sein, könnte man noch eine weitere "Anhängenzahl" (etwa "19") verwenden, die anzudeutet, daß eine feinere Zuordnung aufgrund fehlender fachlicher Kompetenz bzw. personeller Mittel nicht möglich war, aber erforderlich erscheint. Die Einführung einer derartigen Variante erscheint für die praktische Arbeit durchaus wichtig, um späteres Nach-Autopsieren (durch Spezialisten) auf die problematischen Fälle zu beschränken bzw. bei der Integration von Fremddaten (etwa eines Kooperationspartners) Konflikte zu vermeiden.

- (6) Wie schon erwähnt, bleibt die "Tiefe" der Hierarchisierung offen. Aus technischen Gründen (etwa im Zusammenhang mit einer späteren Erweiterung) erschien es sinnvoll, die numerischen Werte - ähnlich der NBKL - mit Lücken "aufsteigen" zu lassen. Dies ist - wie aus der Regel (2) hervorgeht - jedoch kein Zwang, da die Hierarchisierung durch eine Relation zwischen zwei Klassen zum Ausdruck gebracht wird.

4.2 Zum gegenwärtigen Stand

Das System befindet sich noch in der Entwicklung. Insbesondere war es nicht möglich (und erschien es auch wenig sinnvoll), die ABK in Form einer "Einzelleistung" komplett aufzubauen.

Das jetzige Volumen baut auf den Inhalten der NBKL auf. Eine Erweiterung ist möglich, sollte aber in Kooperation mit Interessenten geleistet werden.

Durch die Umsetzung v.a. der sog. "Hier-auch"-Inhalte der NBKL hat sich die Klassifikation der ABK gegenüber der NBKL allerdings bereits um rd. 1.000 Klassen erweitert (z.Z. - ohne die Aspekte "Allgemein" und " Sonstiges" sind es rund 4.400 Klassen (mit englischsprachiger Erläuterung).

5 Möglichkeiten des Einsatzes einer Klassifikation im Rahmen von MILOS

Die ABK bzw. modifizierte NBKL ist (als Diskussionsgrundlage, speziell natürlich im Zusammenhang mit OPAC-Entwicklungen und mit Bezug auf Bibliotheksverbundlösungen in Deutschland) auf der inhaltlichen Basis der NBKL (mit englischsprachigen Erläuterungen) vollständig in einen elektronisch verfügbaren "Klassifikationsthesaurus" abgebildet.

Wünschenswert ist zunächst eine Diskussion des Konzepts der ABK zumindest im deutschen Bibliotheksbereich, verbunden mit der Einrichtung einer Arbeitsgruppe zur fachlichen Entwicklung einer derartigen Klassifikation. Im Vorfeld dazu ließe sich jedoch die Klassifikation - zumindest ansatzweise - schon verwenden, nachdem Zuordnungen zu den (beiden bestehenden, ggf. aber auch weiteren) im Bibliotheksbereich verwendeten Klassifikationen erfolgt sind. Dies kann durch folgende Maßnahmen erfolgen:

- Zuordnung der Klassen der KDB zu den Klassen der ABK über eine Synonymrelation mit Markierung der Quelle;
- Zuordnung der Klassen der NBKL zu den Klassen der ABK über eine Synonymrelation mit analoger Markierung der Quelle;
- Zuordnung weiterer Klassifikationen zur ABK (etwa Eppelsheimer-Köttelwesch)

Damit werden Anwendungen im Rahmen eines Retrieval wie folgt möglich:

- (1) Nutzung der Schlagwortwort-Normdatei (SWD) der Deutschen Bibliothek: Da die Schlagwörter eine Zuordnung auf die Klassifikation (KDB) aufweisen, kann man umgekehrt über die Klasse (der ABK) zu den potentiellen Schlagwörtern gelangen (zumindest für Literatur, die von der Deutschen Bibliothek verschlagwortet wurde).
- (2) Die ABK kann zunächst zum Browsen genutzt werden. Ausgangspunkt ist ein beliebiges (deutsches oder englisches) Schlagwort, soweit es in einer entsprechenden Zuordnungsliste verzeichnet ist (diese Liste ist Teil der ABK).

Das Suchergebnis (Klasse der ABK) wird ggf. auf die im OPAC verwendete Klassifikation umgesetzt, soweit die ABK nicht selbst Grundlage der Klassierung war.

Voraussetzung für diese Verfahrensweise ist - und dies ist auch heute noch keineswegs selbstverständlich - ein Retrievalsystem, das einen flexiblen Thesauruszugang aufweist und entsprechende Dialogmöglichkeiten zuläßt. Im Rahmen der Realisierung des Düsseldorfer MILOS-OPAC soll ein solches Konzept modellhaft eingebunden werden.

Literatur:

Burkart, Margarete: Dokumentationssprachen. In: Buder, M; Rehfeld, W.; Seeger, Th.: Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. 3. Aufl., München 1990, Bd. 1, S. 143 -182.

Dahlberg, Ingetraut: Grundlagen universaler Wissensordnung, Pullach 1974.

Deutsche Bibliothek: Schlagwortnormdatei. Leipzig / Frankfurt am Main / Berlin, April 1993, S. 12 - 35.

Niedersächsische Basisklassifikation (Entwurfssfassung), Manuskript (Übersetzung der Niederländischen Basisklassifikation); Fassung Februar 1992.

Niggemann, Elisabeth: RSWK oder was sonst? Sacherschließung für den Online-Publikumskatalog der Universitätsbibliothek Düsseldorf - ein Werkstattbericht. In: MB NRW 41 (1991), 4, S. 385 - 403.

Verwaltung informationeller Mehrwerte bei der Erstellung von Registern zu historischen Editionen

Reinhard Härtel, Peter Lauppert und Peter Luttenberger

Karl-Franzens-Universität Graz
Forschungsinstitut für Historische Grundwissenschaften
Körblergasse 20, A-8010 Graz

email: haertel@bkfug.kfunigraz.ac.at
lauppert@bkfug.kfunigraz.ac.at
peter@finwds01.tu-graz.ac.at

Inhalt

- 1 Die Problemstellung
- 2 Basis-Information und Mehr-Information
 - 2.1 Informationen in historischen Texten
 - 2.2 Mehrwerte des Registers gegenüber dem Text
 - 2.3 Intellektueller Aufwand und technische Realisierung
- 3 Realisierung
 - 3.1 Konzeptuelle Realisierung
 - 3.2 Technische Realisierung

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag zeigt die Mischung von „Basis-Information“ und Mehr-Information in Registern zu historischen Editionen auf und stellt ein Programmsystem vor, welches deren bequeme Erstellung ermöglicht.

Abstract

This paper shows the combination of „basic information“ and additional information in indexes of historical text-editions and presents a program-system which enables their easy construction.

1 Die Problemstellung

Vor allem Historiker und Philologen arbeiten im wesentlichen mit Texten aus vergangener Zeit. Zum Glück brauchen sie in sehr vielen Fällen nicht mehr jeweils an Ort und Stelle Handschriften und Archivalien einzusehen, jedenfalls dann nicht, wenn die benötigten Texte bereits in gedruckter Form ediert vorliegen. Je umfangreicher das dem Wissenschaftler in gedruckter Form zur Verfügung stehende textliche Quellenmaterial wird, umso wichtiger werden jene Instrumente, mit deren Hilfe er ohne große Umwege zu jenen dort enthaltenen Informationen kommt, welche für ihn in erster Linie von Bedeutung sind.

Seit Jahrhunderten schon gibt es dafür Indizes bzw. Register. Sie sind für die Forschung schlechthin unentbehrlich, auch wenn man nicht so weit gehen muß wie Thomas Carlyle, der den folgenden Satz geprägt hat: „Ein Register ohne Buch hat mir manchmal genützt, ein Buch ohne Register nie“. Es ist allerdings eine Tatsache, daß etliche Publikationen, die letztlich nichts anderes sind als Register zu historischen Texten, selbst zu unentbehrlichen Nachschlagewerken geworden sind.

In den Registern zu historischen Editionen werden in erster Linie Personennamen, Ortsnamen und Wörter aus den edierten Texten in alphabetischer Ordnung aufgelistet und mit den nötigen Fundhindeutungen versehen. Gelegentlich treten weitere Verzeichnisse hinzu, welche nach verschiedenen, jeweils sachlich definierten Kriterien angelegt sind, wie solche der Inhaber einer bestimmten Würde oder von Bibelziten.

Die Erarbeitung eines umfangreicheren Registers, welches gehobenen Ansprüchen genügen soll, ist im allgemeinen ebenso aufwendig wie wenig bedankt. Daran hat sich auch im Zeitalter der elektronischen Datenverarbeitung kaum etwas geändert. Das Erstellen eines solchen Registers ist aber weit mehr als bloßes Auswählen und Sortieren. Im Bereich der historischen Editionen hat sich im Lauf der Zeit ein hoher Standard entwickelt, der zu beachtlichen Erwartungen der Fachwelt gegenüber einem solchen Register führt. Wesentliches an dieser Arbeit ist gleichbedeutend mit der Erarbeitung von informationellen Mehrwerten gegenüber den im Text selbst enthaltenen Angaben und damit ernste wissenschaftliche Bemühung jenseits aller Routine.

Es ergibt sich daraus die Aufgabe, jenes Verfahren zu finden, welches dem Herausgeber eines solchen Textes am besten ermöglicht, die von ihm erarbeitete Mehr-Information in die aus dem ursprünglichen Text für das Register extrahierten Elemente einzubinden und damit auch Benützern ohne besondere sachliche Vorkenntnisse die optimale Ausschöpfung der edierten Texte zu ermöglichen. Als beste Lösung ist hierbei natürlich jene anzusehen, welche die Bedürfnisse einer Vielheit von Bearbeitern erfüllt und bei der letztere gar nicht merken, „wie schwierig alles ist“. Das am Forschungsinstitut für Historische Grundwissenschaften der Universität Graz entwickelte Programmsystem HistReg unternimmt diesen Versuch einer Quadratur des Kreises; seine Entwicklung war durch die Förderung seitens des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung ermöglicht (Projekt P7566-HIS; zu den Vorstellungen dieses Projektes und begleitenden Überlegungen siehe unten das Literaturverzeichnis). Das gedruckte Register zur Edition in Buchform ist nach diesem Konzept nur mehr eine Art Standard- oder Normal-Ausführung von Register, neben der noch viele andere Möglichkeiten zu Abfragen bzw. weiteren Registern bestehen, welche auf Verlangen erhältlich sind.

Natürlich ist die Frage zu stellen, wieweit ein solches Programmsystem überhaupt in der Lage sein kann, den von Text und Editionsziel her durchaus verschiedenartigen Bedürfnissen gerecht zu werden. Die hier und dort vorhandenen Textdaten sind vielfach nur schwer vergleichbar; es gibt daher auch eine Unzahl miteinander konkurrierender Editionsgrundsätze. Beim aufmerksamen Studium der bestehenden Register zu den verschiedenartigsten Editionen und ebenso durch die Kooperation mit mehreren Editionsunternehmungen aus verschiedenen historischen Teildisziplinen hat sich aber gezeigt, daß die Anforderungen an diese seit jeher sehr ähnlich und die einzelnen Bestandteile dieser Materialsammlungen verhältnismäßig gleichartig sind.

Voraussetzung für die Sinnhaftigkeit eines derartigen Unternehmens ist natürlich die Überzeugung, daß neben elektronisch lesbaren bzw. abfragbaren Textdatenbanken auch die gedruckte Edition noch für sehr lange Zeit ihre Bedeutung behalten wird. Von dieser Voraussetzung ist hier nicht näher zu handeln, man darf aber guten Gewissens von ihr ausgehen.

2 Basis-Information und Mehr-Information

2.1 Informationen in historischen Texten

Historische Texte sind das genaue Gegenteil von jenen Dateien, welche für einen bestimmten Zweck angelegt und sodann für eben diesen Zweck ausgewertet werden. Sie sind grundsätzlich unter einem anderen Blickwinkel verfaßt worden als jenem, unter dem sie heute von der Forschung befragt werden. Bereits aus dieser sehr allgemein formulierten Voraussetzung ergibt sich das Erfordernis eines vom Bearbeiter einzubringenden informationellen Mehrwerts, damit ein mit den speziellen Voraussetzungen des jeweiligen Textes nicht vertrauter Benutzer tatsächlich an die von ihm erwarteten und in dem betreffenden Text enthaltenen Informationen herankommt.

Zwecks möglicher Homogenität und Übersichtlichkeit des Systems, zur möglichen Vermeidung von Übersetzungsproblemen (vor allem in terminologischer Hinsicht) und zugleich zur möglichen

Entlastung der Bearbeiter von unnötigen Gedächtnisleistungen sollen die Kategorien, welchen die Einzelinformationen zugeordnet werden, so umfassend wie möglich gestaltet werden. Im Falle der Angaben zu einer Person können etwa zum einen eine Berufsangabe, zum andern die Überordnung einer Person über eine andere infolge eines Vasallitätsverhältnisses und zum dritten das Richteramt einer Person an einem bestimmten Ort dadurch auf einen kategorialen Nenner gebracht werden, indem man sowohl den Beruf als auch die „Verfügung“ über einen Vasallen wie auch die Eigenschaft als Richter als drei „Aspekte“ der betroffenen Person betrachtet. Im Falle der Berufsangabe bedarf dieser Aspekt keines „Objekts“. Als Herr des Vasallen und als Richter an einem bestimmten Ort jedoch steht die Person einerseits mit einer anderen Person und andererseits mit einem Ort in Beziehung. Dazu empfiehlt sich eine eindeutige Kategorisierung dieser „Bezugs-Ziele“ als Person, Ort usw. Nur drei aufeinanderfolgende Angaben innerhalb eines einzigen Bereiches der Eingabemaske bzw. des Eingabeformulars sind damit imstande, den vielfältigsten, vom Benützer frei zu definierenden Beziehungen zwischen Personen, Orten usw. gerecht zu werden.

Was das Wortregister betrifft, so sind in historischen Editionen üblicherweise nur Substantive, Adjektive und Verben von Bedeutung, sowie charakteristische Wortverbindungen zwischen diesen. Es dient der Übersichtlichkeit, wenn die für den Nachweis im Register in Frage kommenden charakteristischen Wortverbindungen auf einen solchen typologischen Kanon reduziert werden, wie er in maßgeblichen Editionen so oder so ähnlich bereits angewandt wird und damit in breiterem Rahmen akzeptabel erscheinen mag. Die so formulierten Grundtypen können durch Codes ausgedrückt werden, die ihrerseits die Sortierung der entsprechenden Wortverbindungs-Typen regeln.

Die in den Texten enthaltenen und in erster Linie zu erschließenden Informationen sind also einerseits die Namen von Personen und Orten, andererseits Wörter bzw. Sachen. Deren bloße Indizierung in alphabetischer Folge wäre allerdings wenig hilfreich, denn diese Namen und Wörter finden sich – je nach den besonderen Umständen – im Text meist in einer solchen Form, welche die gezielte Auffindung beispielsweise einer bestimmten gesuchten Person außerordentlich erschwert, wenn nicht ganz unmöglich macht.

Natürlich gibt es heute längst – sozusagen trotzdem – Textdatenbanken, deren Inhalt auch auf anderem Wege, und vielfach bequemer als durch Nachschlagen in einem Register, erschließbar ist, wenn auch, und das ist der springende Punkt, mit wesentlichen Einschränkungen. Das konventionelle Register enthält gegenüber dem edierten Text eine Fülle von Zusatzinformationen, die nicht nur erläuternden Charakter haben, sondern in sehr vielen Fällen für die Auffindung bestimmter Stellen im Text unerlässlich sind. Wenn in einem Text z. B. auf bestimmte Personen nur angespielt wird, dann ist noch auf sehr lange Sicht jedes Programm mit der Identifizierung überfordert. Expertensysteme, denen man schwierige Entscheidungen dieser Art anvertrauen könnte, sind immer noch und wohl auch noch für sehr lange Zeit Utopie. Das Register enthält eine bedeutende Anzahl informationeller Mehrwerte, die der kompetente Fachmann zusätzlich zu den aus dem Text selbst genommenen Elementen eingebracht hat.

2.2 Mehrwerte des Registers gegenüber dem Text

Worin besteht nun der Mehrwert eines anspruchsvollen Registers gegenüber den aus dem Text extrahierten Elementen, deren (für gewöhnlich alphabetischer) Sortierung und der Angabe der jeweiligen Fundstellen? Die Analyse der Anforderungen verschiedenartiger Editionsprojekte und sodann die Rückführung der sehr verschiedenartigen Arbeitsschritte auf möglichst wenige (und formalisierbare) Grundmuster, sowie schließlich die Erstellung einer Prioritätenliste für die zu entwickelnde EDV-mäßige Lösung waren integrierender Bestandteil des HistReg-Projekts. Zunächst sollen die wichtigsten jener Mehrwerte angeführt werden, welche dem Personen-, dem Orts- und dem Wort- bzw. Sachregister gemeinsam sind.

Grammatikalisch oder orthographisch unterschiedliche, im Register jedoch zusammenzustellende Formen werden zusammengeführt. Diese Aufgabe ist vergleichsweise elementar und allenfalls noch automationsunterstützt zu erledigen. Dazu kommen aber Identifikation und Unterscheidung von Personen, Orten und Wörtern auch bei sehr stark abgewandelten, ungenauen, abgekürzten, nur umschriebenen bzw. angedeuteten, verschriebenen oder schlicht falschen Angaben im zugrundeliegenden Text, gegebenenfalls mit ergänzenden Beschreibungen bzw. Erläuterungen. Dazu kommt die

Unterscheidung von Namen und Worten mit gleicher Schreibweise. Für moderne Namen und Begriffe (welche je nach Absicht des Registers auch als Stichworte dienen können) stellt sich zudem vielfach die Frage der anzuwendenden Sprache. Einzelnen Buchstaben oder Buchstabenfolgen muß je nach Zusammenhang ein bestimmter Lautwert (bzw. alphabetischer „Wert“) zugeschrieben werden können.

Bei den Personennamen kommen als spezielle Probleme hinzu: die kontextgerechte Berücksichtigung verschiedener Namenbestandteile (so eigentümlich es klingen mag: es gibt nicht nur Vornamen und Familiennamen; und auch diese sind oft genug nicht eindeutig als solche auszumachen). Personen sollen auch nach ihrem (oft nur zu erschließende) Rang klassifizierbar sein. Üblich gewordene Zählungen kommen insbesondere bei Herrschern vor und können von den zeitgenössischen (und damit in den Texten enthaltenen) Zählungen abweichen. Vor allem muß die unendliche Vielfalt der in den Texten dokumentierten Beziehungen zwischen Personen (aber auch zwischen Personen und Orten sowie zwischen Personen und Sachen) im Register angemessenen Ausdruck finden. Dazu kommt noch die Funktion der jeweiligen Person im betreffenden Text (z. B. als Siegler in einer Urkunde), gegebenenfalls auch eine Statusangabe (ob als lebend oder als bereits verstorben erwähnt).

Spezielle Erfordernisse für das Ortsregister sind der Aufbau einer Hierarchie von Ortsbezeichnungen von sozusagen 1., 2. und 3. Ordnung, d.h. von lokalen Über- und Unterbegriffen. Für einen bestimmten Ort kann es die verschiedensten modernen Bezeichnungen geben (Bozen/Bolzano ist dafür ein einfaches Beispiel). Insbesondere bei den Namen abgekommener Orte ist eine nähere Beschreibung erforderlich. Dazu kommt die Angabe der „Funktion“ eines Ortes (z. B. als Ausstellungsort einer Urkunde). Dazu kommt schließlich die Evidenthaltung der Wechselbeziehungen zwischen Orten und Personen sowie Orten und Sachen, gegebenenfalls auch zwischen Orten, Personen und Sachen (z.B. bei der Reliquie eines Heiligen in einer bestimmten Kirche).

2.3 Intellektueller Aufwand und technische Realisierung

Bei der Erstellung eines entsprechenden Programmsystems kommt es daher auf folgendes an: Der Bearbeiter des Registers zu einer historischen Edition soll über ein Instrument verfügen, welches ihm einerseits die volle Freiheit und Verantwortung in wissenschaftlichen Entscheidungen beläßt. Andererseits aber soll ihm für die Einbringung der vielfältigen von ihm erarbeiteten Mehrwerte zu den eigentlichen Textbestandteilen ein möglichst unkompliziertes Werkzeug in die Hand gegeben werden.

Hierbei ist aber noch die sprachliche Problematik zu berücksichtigen: Wer eine Datenbank befragt, ist üblicherweise in erster Linie an den dort enthaltenen Informationen an und für sich interessiert und nicht an deren korrekter Aufbereitung in grammatikalischer und stilistischer Hinsicht. Dem Benutzer wird es genügen, wenn die für ihn wesentlichen Einzelinformationen, in welcher sprachlichen Form sie immer auf dem Ausdruck erscheinen mögen, eindeutig und für ihn verständlich sind. Anders im gedruckten Register: Bei diesem wird mit Recht ein gewisses Mindestmaß an sprachlicher Sauberkeit gefordert, jedenfalls soweit man angesichts der syntaktisch nur sehr rudimentären Registerinträge von einer solchen sprechen kann. Die Automation birgt hier durchaus die Gefahr von Sprachbarbarei in sich. Für automatisiert hergestellte Rückverweise, welche die Folge der Beziehungsgeflechte insbesondere zwischen Orten und Personen sind, gibt es kein allgemeingültiges Schema, das sozusagen mechanisch anwendbar wäre. Dem Hinweis auf einen *Sohn*: entspricht zweckmäßigerweise ein Rückverweis *Sohn von*.; dem einem Altar beigefügten Hinweis *Reliquien*: entspricht am besten ein Rückverweis auf den Altar mit dem Text *Reliquien in*.; welcher den Namen der betreffenden Heiligen beigefügt ist. Bei einem völlig schematischen Verfahren (Verweis mit oder ohne *von*, Rückverweis dann „spiegelverkehrt“ ohne oder mit *von*) würden Sprachgreuel wie *Kaiser von Römisches Reich* die kaum zu vermeidende Folge sein. Dem eine Datenbank befragenden Historiker wird das sicher schon weh tun, in einem gedruckten Buch wären solche Formulierungen schlechthin unerträglich.

Angeichts der grenzüberschreitenden Bedeutung vieler Editionen ist auch die Option der stichwortmäßigen wie der sonstigen redaktionellen Mehrsprachigkeit wesentlich. Im Endausbau ist anzustreben, daß sowohl einzelne Register in andere Sprachen „übersetzt“ werden können als auch daß verschiedensprachige Register in *einer* Sprache kumuliert werden können. Die Sprachproblematik wirkt sich spätestens dann beengend aus, wenn Register, die in verschiedenen Sprachen bearbeitet worden sind, zu einem einzigen – sprachlich natürlich homogenen – Register

kumuliert werden sollen. Sie macht sich aber auch dann bemerkbar, wenn ein bestimmtes Register (mit) zur Grundlage eines Handbuchs genommen werden soll, welches in einer anderen Sprache abgefaßt ist als in jener, in der das zugrundeliegende Register abgefaßt gewesen ist – oder auch in mehreren Sprachen parallel. Die Übersetzungsproblematik stellt sich für die verschiedenen sprachlichen Inhalte eines Registers natürlich in ungleicher Weise.

Die Entwicklung eines entsprechenden Programmsystems erfordert daher einen erheblichen Aufwand, und auch dessen zweckdienliche Benützung bedarf ebenso einer gewissen Vorbereitung wie auch eines Aufwandes an Zeit. Wo es um kleinere, isolierte Aufgabenstellungen geht, werden das Sichvertrautmachen mit dem Programmsystem und die Eingabetätigkeit wahrscheinlich kaum nennenswerte Ersparnis an Zeit und intellektueller Kapazität erbringen.

Wie so oft bei der Anwendung elektronischer Hilfsmittel wird sich der nötige Aufwand dort sehr schnell bezahlt machen, wo es um bedeutendere Datenmengen geht, wo die Möglichkeit nachträglicher Erweiterungen bzw. Kumulierungen ins Auge gefaßt wird und insbesondere dort, wo mehrere Register, die in verschiedenen redaktionellen Sprachen verfaßt sind, miteinander verknüpft werden sollen oder wenn auch nur daran gedacht ist, daß je nach Bedarf einmal die im historischen Text selbst enthaltenen „quellenmäßigen“ Namen- oder Wortformen und dann wieder die modernen Bezeichnungen die (alphabetisch zu ordnenden) Stichworte abgeben sollen.

Wenn die Eingabe wie auch die Ausgabe des Programmsystems solcherart angelegt sind, daß sie ohne die geringste Mühe auch von anderen Programmsystemen „verwendet“ werden können, sodaß geradezu beliebige weitere Auswertungen möglich werden, dann wird man den getriebenen Aufwand wohl als gerechtfertigt ansehen dürfen.

Nicht zuletzt aufgrund der mitverwalteten, vom Bearbeiter eingebrachten Mehrwerte wird die Erstellung von „konventionellen“ Registern im gewohnten hohen Standard auch in solchen Zeiten lohnen, in denen Suchvorgänge unmittelbar in Textdatenbanken in vielen Fällen – aber eben keineswegs in allen – Erfolg bringen werden.

3 Realisierung

3.1 Konzeptuelle Realisierung

Die mit der Entwicklung von mehrsprachigen bzw. „übersetzbaren“ Registern verknüpften Aufgaben sind, wie man sieht, beachtlich. Umsomehr muß es eines der obersten Prinzipien bei der Gestaltung des Datenmodells sein, die Kräfte der eingebenden Bearbeiter so weit wie möglich für deren eigentliche Aufgaben freizuhalten und daher das Modell bzw. die Eingabemodalitäten so unkompliziert wie möglich zu halten.

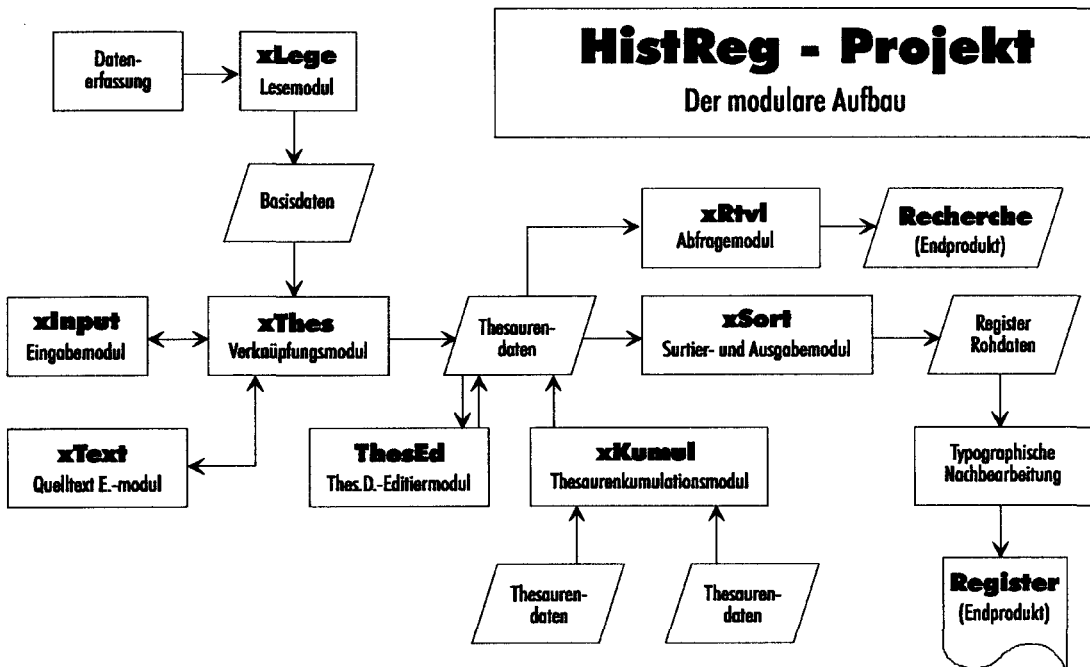
Daher wird bereits bei der Eingabe der Daten die notwendige Klassifizierung und Strukturierung vorgenommen. Dies kann zum einen durch die – ohnehin schon von vornherein ratsame – radikale Trennung aller quellenbezogenen Eingaben von den Behelfen zu Gleichsetzung bzw. Identifizierung der einzelnen Einträge und von den Sprach-„Tabellen“ andererseits geschehen.

Des weiteren bietet das Eingabemodul eine Schnittstelle, um auch vorbereitete Daten anderer Programme übernehmen zu können. Normalerweise enthalten diese Daten unter anderem die Rückführung spezieller orthographischer Varianten und der Obliquenkasus sowie der verschiedenen Verbalformen auf die jeweils entsprechenden Grundformen (Nominativ Singular bzw. Infinitiv, soweit vorhanden). Diese Rückführung kann nach Wahl der Bearbeiter händisch oder durch eines der zahlreichen existierenden spezialisierten Programme geschehen. Diese Programme sind jeweils auf eine bestimmte Sprache und deren jeweils ins Auge gefaßte Entwicklungsphase und allenfalls auch auf deren regionale Ausprägung abgestimmt, sodaß die Einbindung eines solchen Programmes in HistReg nicht als sinnvoll erscheinen konnte.

Die konzeptuelle Lösung sieht zwar eine Trennung der Daten in die drei vorhin genannten Klassen (Personen-, Orts- und Wortdaten) vor, vernachlässigt jedoch nicht die Wechselbeziehungen

(Relationen) zwischen diesen Klassen. Dies wird durch den Aufbau eines mehrsprachigen Thesaurus, welcher den Kern des Systems darstellt, realisiert.

Mit seiner Hilfe ist es möglich, Relationen zwischen einzelnen Registereinträgen (Bezeichnungen) herzustellen bzw. diese in Deskriptoren und Nicht-Deskriptoren einzuteilen. Im ersten Schritt werden die Bezeichnungen zusammengefaßt. Dies kann sowohl automatisch als auch manuell vorgenommen werden, wobei sich der automatische Arbeitsgang auf das Zusammenfassen gleichlautender Begriffe beschränkt. Dabei ist ein semantischer Zusammenhang selbstverständlich noch nicht gewährleistet. Da das System einen solchen nicht erkennen kann, ist dieser vom Benutzer zu überprüfen und gegebenenfalls mittels der manuellen Verknüpfung richtigzustellen. Bei der manuellen Verknüpfung werden die Zuordnungen der Bezeichnungen vom Benutzer einzeln durchgeführt.



Doch auch hier bietet das System Hilfestellung an. Zu einem Begriff werden die vom System gefundenen Zuordnungsmöglichkeiten mit der dazugehörigen Kontextstelle angezeigt. Ist keine dieser Möglichkeiten zutreffend, kann der Benutzer eine neue anlegen. In diesem Arbeitsgang wird auch die Einteilung in Haupteinträge (Deskriptoren) und Nebeneinträge (Nichtdeskriptoren) durchgeführt. In einem weiteren Arbeitsschritt erfolgt die Zuordnung der diversen Relationen (Verwandtschaftsverhältnisse, Ortsbezüge etc.).

Das primäre Ziel des Projektes ist die Produktion von gedruckten Registern. Daher wurde besonderer Wert auf die Ausgabe, auf das Sortieren und auf die drucktechnische Umsetzung der Daten gelegt. Um beim Sortieren größtmögliche Flexibilität zu bieten und vor allem Sonderzeichen bzw. Diakritika richtig einordnen zu können, wurde ein System entwickelt, welches dem Benutzer ermöglicht, die Sortierfolge jedes einzelnen Buchstabens und darüber hinaus auch jeder beliebigen Buchstabengruppe (diakritische Zeichen eingeschlossen) festzulegen.

3.2 Technische Realisierung

HistReg wurde unter MS-DOS entwickelt, um den in erster Linie zu erwartenden PC-Anwendern dienen zu können. Im Hinblick auf umfangreichere Produktionen wurde aber auch an die Portabilität des Programmsystems gedacht.

Um bei den zu erwartenden großen Datenmengen schnell arbeiten zu können, wurde eine eigene Datenbank-Engine entwickelt, die sich speziell an die Bedürfnisse dieser Applikation anpaßt (so zum Beispiel variable Satzlänge, verschiedene Zeichensätze, angepaßtes Verfahren zur Indexverwaltung oder Portabilität).

Dieser Datenbank liegt ein relationales Modell (erweitertes Entity-Relationship-Modell) zugrunde. Der relationale Teil des Datenbankmanagement-Systems (DBMS) dient dazu, auf die jeweilige Relation mit vorhandenen optimierten Verfahren (BTree, Extendible Hashing) zugreifen zu können.

Um von diesem deduktiven Ansatz eine anwendungsorientierte Darstellung zu ermöglichen, wurde von diesen künstlichen Strukturen mit Hilfe einer objektorientierten Schicht auf eine natürliche Darstellung übergeleitet. Um diese unterschiedlichen Zugriffsmethoden vor dem Benutzer zu verbergen, wurde eine objektorientierte Schicht über das DBMS gelegt.

Dieser Ansatz erlaubt es den Anwendern, die Datenbank als eine Sammlung von komplexeren, untereinander in Beziehung stehenden Objekten zu sehen, die auf der für ihre jeweilige Anwendung erforderlichen Detaillierungsstufe betrachtet werden können. Jedes Objekt stellt ein Exemplar einer Klasse (Person, Ort, Wort) dar, dessen Beschreibung in einer eigenen Register-Klassendefinition enthalten ist.

Vorläufig sehen die Oberflächen für Wortregister und für das Namenregister noch sehr unterschiedlich aus. Das liegt in der „Projektgeschichte“ begründet: Die Software für das Wortregister wurde zuerst entwickelt. Für das wesentlich aufwendigere Namenregister reichten die Gestaltungsmöglichkeiten auf dem Bildschirm nicht mehr aus. Die zeitlich parallelen Entwicklungen auf dem Softwaremarkt veranlaßten dann für das Namenregister die Implementierung des portablen Graphical User Interface der Forschungsgesellschaft ZoSo.

Die computergestützte „Aushebung“ und Verknüpfung der für das Register relevanten Namen und Begriffe unmittelbar aus dem edierten Text ist nicht Anliegen dieses Vorhabens. Ein solches Vorhaben kann jedenfalls auf längere Sicht unmöglich mit dem gleichen oder einem ähnlichen Anspruch auf allgemeine Verwendbarkeit für mehrere verschiedene Disziplinen zugleich in Angriff genommen werden wie das beschriebene.

So wichtig aber beispielsweise Oberflächen für die Handhabung des Programmsystems sind, die Hauptsache ist die Gesamtkonzeption. Die vorgeführte Methode bietet nicht nur bessere Recall/Precision-Werte im Gegensatz zu Volltext-Retrieval-Methoden; in sehr vielen Fällen wird die Auffindung der gesuchten, im Textmaterial enthaltenen Information überhaupt erst durch die Einbringung informationeller Mehrwerte ermöglicht.

Literatur

Härtel, R.: Prototyp d'un index cumulatif pour les éditions de textes. Le médiéviste et l'ordinateur 18, 1987, S. 3 - 7.

Härtel, R.: Mehr als ein Anhang: Das computererstellte Register, in: Schwob, A.; Kranich-Hofbauer, K.; Suntinger, D. (Hrsg.): Historische Edition und Computer. Möglichkeiten und Probleme interdisziplinärer Textverarbeitung und Textbearbeitung. Graz: Leykam 1989, S. 67 - 84.

Härtel, R.: Überlegungen zur Erschließung historischer Texte; Geschichtsforschung in Graz; in: Ebner, H. et al. (Hrsg.): Festschrift zum 125-Jahr-Jubiläum des Instituts für Geschichte der Karl-Franzens-Universität Graz. Graz: Selbstverlag des Instituts für Geschichte 1990, S. 457 - 464.

- Härtel, R.:** Vers des ouvrages historiques de référence multilingues: Les principes; in: Smets, J. (Hrsg.): Histoire et Informatique. Ve Congrès „History & Computing“ 4-7 Septembre 1990 à Montpellier. Actes du Congrès. Montpellier: Association for History and Computing 1992, S. 97 - 103.
- Lauppert, P.:** Towards Multilingual Historical Reference Works (Realization); in: Smets, J. (Hrsg.): Histoire et Informatique. Ve Congrès „History & Computing“ 4-7 Septembre 1990 à Montpellier. Actes du Congrès. Montpellier: Association for History and Computing 1992, S. 104 - 105.
- Härtel, R., und Lauppert, P.:** Computer-aided Production of Multilingual Historical Reference Works; in: Karagiannis, D. (Hrsg.): Database and Expert Systems Applications. Proceedings of the International Conference in Berlin, Federal Republic of Germany, 1991. Wien-New York: Springer 1991, S. 98 - 101.

Mehrwert von bibliographischen Datenbanken

Urs Schoepflin

MPI für Bildungsforschung
Lentzeallee 94
D-14195 Berlin, Deutschland
e-mail: schoepflin@mpib-berlin.mpg.d400.de

Wolfgang Glänzel

Bibliothek der UAW
Forschungsinstitut für Wissenschaftsinformation und Szientometrie
H-1361 Budapest Pf. 7, Ungarn
email: h4324gla@ella.hu

Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Datenbanken und ihre Elemente
- 3 Retrieval und Datenanalyse im Überblick
- 4 Mehrwert bibliographischer Datenbanken durch bibliometrische Nutzung
- 5 Anforderungen an Struktur und Nutzung von Datenbanken
- 6 Schlußfolgerungen

Zusammenfassung

Betrachtet werden die Anforderungen, die sich aus der veränderten Nutzungsperspektive konventioneller bibliographischer Datenbanken durch bibliometrisches Retrieval ergeben und die Rückwirkungen auf Konstruktion, Struktur und Nutzung von Datenbanken, die diesen neuen Ansprüchen genügen sollen. Der eigentliche Mehrwert besteht in der Möglichkeit der Darstellung von Strukturen, Zusammenhängen und deren Veränderungen, die mit anderen Verfahren nicht oder nur zum Teil sichtbar gemacht werden können.

Der informationelle Mehrwert, der heute in Form von wissenschaftsmetrischen Strukturanalysen aus den online und auf CD-ROM verfügbaren Massendatenbasen geschöpft wird, läßt sich deshalb zunächst auch als Zielkonflikt darstellen zwischen den traditionellen Datenbanken und den Ansprüchen, die mit ihrer bibliometrischen Nutzung verbunden sind. Bei der bibliometrischen Nutzung von Datenbanken machen sich eine Reihe von Grenzen und Schranken geltend. Gleichzeitig wirken die Ansprüche der Bibliometrie bei der Benutzung der Datenbanken auch auf ihre Herstellung zurück. Dies hat zur teilweisen Verbesserung der Datenbasen und schließlich zu eigentlichen bibliometrischen "Sekundärdatenbanken" geführt. Auf der Seite des Retrieval lassen sich ebenfalls wesentliche Verschiebungen feststellen. Bibliometrisches Retrieval bedeutet ein qualitativ und quantitativ neues Niveau der Datenanalyse, die durch gleichzeitigen Zugriff auf bis vor wenigen Jahren unvorstellbar große Datenmengen gegeben ist. Die Charakteristika des bibliographischen und bibliometrischen Retrieval werden systematisch beschrieben und gegenübergestellt.

Anhand von Beispielen wird die Bedeutung des bibliometrischen Retrieval in bibliographischen Datenbanken zur Gewinnung des "informationellen Mehrwerts" deutlich gemacht und auch die Rückwirkung der beschriebenen Verfahren auf die konventionellen Abfragetechniken mitreflektiert.

Schließlich werden die neuen Anforderungen an die Datenbanken und an deren Nutzung auf zwei Ebenen beschrieben: Diese betreffen sowohl die Seite der strukturellen Aufbereitung der Datenbasen selbst als auch die Seite des eigentlichen Retrieval und der Weiterverarbeitung bzw. Interpretation der Ergebnisse.

Abstract

The requirements for conventional bibliographic databases resulting from the changed user perspectives of bibliometric retrieval are considered as well as the retroactive effects on the construction, structure and usage made of databases which meet these new requirements. The actual added value originates in the possibility to representing structures, linkages and their dynamics which could not or only in part be made apparent with other methods. The value added information - in form of structural scientometric analyses in large online and CD-ROM-available databases - can be described as a target conflict between conventional databases and the requirements connected to their bibliometric use.

The characteristics of bibliographic vs. bibliometric retrieval are systematically described and compared.

The limitations and restrictions of the bibliometric use of databases are summarised. The requirements of bibliometrics for database usage effect retroactively the production of the databases themselves which has led to partial enhancements but also to the design of actual "secondary databases" for bibliometric purposes only.

Several examples are given of the significance of bibliometric retrieval for the information added value and the retroactive effects on conventional retrieval techniques are reflected. Finally, the new requirements for databases and their usage are summed up on two levels: first on the level of database structures and second on the level of the retrieval and the problems of interpretation of the findings themselves.

1 Einleitung

Aus der veränderten Nutzungsperspektive konventioneller bibliographischer Datenbanken durch bibliometrisches Retrieval ergeben sich Anforderungen auf Konstruktion, Struktur und Nutzung von Datenbanken, die diesen neuen Ansprüchen genügen sollen. Der eigentliche Mehrwert entsteht in der Möglichkeit der Darstellung von Strukturen, Zusammenhängen und deren Veränderungen, die mit anderen Verfahren nicht oder nur zum Teil sichtbar gemacht werden können.

Im Zusammenhang mit der bibliometrischen Nutzung von Datenbanken kann von einer eigentlichen "Zweckentfremdung" insofern gesprochen werden, als die gängigen Datenbanken nach ihrer Entstehungsgeschichte (z.B. disziplinentorientierte Bibliographien), ihrer Datenstruktur und nach ihrem primären Verwendungszweck, nämlich auf das Einzeldokument bezogenes Retrieval, nicht dafür vorgesehen sind.

Der "informationelle Mehrwert", welcher heute in Form von wissenschaftsmetrischen Strukturanalysen aus den online und auf CD-ROM verfügbaren Massendatenbasen gewonnen wird, läßt sich deshalb zunächst auch als Zielkonflikt darstellen zwischen den traditionellen Datenbanken und den Ansprüchen, die mit ihrer bibliometrischen Nutzung verbunden sind. Dieser Konflikt äußert sich z.B. in der Bedeutungsverschiebung einzelner Datenfelder: bibliographische Kernfelder wie "Autor" oder "Titel" interessieren nicht mehr als einzelne, relevant werden sie erst indem mit ihrer Hilfe Verbindungen zwischen den Datenelementen hergestellt werden können, also etwa zwischen Adressen, Topoi etc. Die Angaben zum Einzeldokument dienen letztlich nur noch als quantitativer Hintergrund zur Darstellung von strukturellen Beziehungen und deren Dynamik. Bevor die verschiedenen Ebenen beim bibliographischen und bibliometrischen Retrieval gegenübergestellt und detaillierter untersucht werden, sollen die inhaltlichen und technischen Möglichkeiten und Beschränkungen bei der bibliometrischen Nutzung von bibliographischen Datenbanken umrissen werden.

2 Datenbanken und ihre Elemente

Bei der bibliometrischen Nutzung von Datenbanken machen sich eine Reihe von Grenzen und Schranken geltend. Diese Beschränkungen lassen sich auf drei Ebenen zusammenfassen:

1. Technische Schranken auf der Dokumentenebene durch die Quellen selbst (fehlende oder unvollständige Angaben - z.B. Adressen, Referenzen - in den Zeitschriften); geopolitische Beschränkungen (geringe absolute Publikationszahlen in einzelnen Disziplinen für einzelne Länder oder Regionen), deren Ursache ebenfalls bei den nachgewiesenen Quellen liegen (Winterhager 1993).
2. (Inhaltliche) Schranken in der Repräsentativität, also bei der Dokumentenauswahl; inwiefern sind die Kommunikationsgewohnheiten und -Präferenzen einzelner *scientific communities* wirklich in den Datenbanken abgebildet? (Schoepflin 1992)
3. (Technische) Schranken durch fehlerhafte Datenerfassung und -aufbereitung (ungenügende Normierung, Auslassung relevanten Datenmaterials, Schreibfehler, aber auch zeitliche Lücken etc.) (Jacsó, 1993a,b).

Gleichzeitig wirken die Ansprüche der Bibliometrie bei der Benutzung der Datenbanken auch auf ihre Herstellung zurück. Um den gestiegenen Anforderungen zu genügen muß ein erhöhter Aufwand für die Fehlerkorrektur geleistet werden, die Normierung wird verbessert, eine Vervollständigung der Angaben in den Quellen wird angestrebt (z.B. Adressenangaben in Zeitschriften). Es muß hier jedoch einschränkend vermerkt werden, daß dieser Aufwand als Reaktion auf die bibliometrische Nutzung zwar eine willkommene graduelle aber keine grundsätzliche Verbesserung bringt: im Prinzip werden die technischen Toleranzwerte für Einzeldokumente für die Gesamtdatenbank kumuliert. In der Folge führt dies einerseits zu systematischen Fehlern, die nur schwer zu kontrollieren sind. Andererseits können diese Fehler aber auch zu einem gewissen Grad vernachlässigt werden durch eine Aggregation der Daten.

Diese Entwicklung hat schließlich zur Generierung von eigentlichen "Sekundärdatenbanken" geführt, in welchen nicht mehr alle Einzelelemente eines Dokuments vollständig abgebildet werden, sondern nur noch eine auf den spezifischen Verwendungszweck hin bereinigte und reduzierte Information (*data reduction*), z.B. in Form von *cluster keys* (Schubert et al., 1989) oder geeigneter Zeiger (z.B. *location number*). Solche ausschließlich für die bibliometrische Nutzung konzipierten Datenbanken sind dann selbstverständlich für das bibliographische Retrieval nicht mehr oder nur beschränkt geeignet.

3 Retrieval und Datenanalyse im Überblick

Der augenscheinlichste Differenz zwischen herkömmlichem und bibliometrischem Retrieval liegt in der unterschiedlichen Zielsetzung. Während bibliographisches Retrieval darauf abzielt, Fachliteratur dem wissenschaftlichen Kommunikationsprozeß zugänglich zu machen, dient das bibliometrische Retrieval der Analyse dieser Kommunikationsprozesse. Obwohl die Aufgaben der Bibliometrie mittlerweile sehr vielfältig geworden sind, haben alle die gleiche Konsequenz für die Datenbehandlung, egal, ob es sich um recht einfache Input-Output-Analysen für das Science Management oder um hoch theoretisierte Strukturanalysen der Wissenschaft unter Einbeziehung neuester mathematischer Methoden handelt: Die wissenschaftliche Publikation wird als kleinstes meßbares Element dokumentierter Wissenschaftskommunikation, sozusagen als bibliometrische Maßeinheit betrachtet. Die verlorene Individualität des Dokuments wird durch Standardattribute wie Fachgebiets- oder geopolitische Zuordnung ersetzt. Genau hierin liegt aber auch ein wesentlicher Aspekt möglichen Mehrwerts bibliographischer Datenbanken mittels bibliometrischer Nutzung. Im Detail lassen sich auf der Seite des Retrievals folgende Verschiebungen feststellen: Bei der klassischen Suche (sowohl in gedruckten Bibliographien als auch in Datenbanken) mit der überwiegenden Orientierung auf einzelne Dokumente kann der Benutzer jeweils individuell über die Relevanz entscheiden (Interaktivität). Bibliometrisches Retrieval kann mithin als Fortsetzung des herkömmlichen Retrievals auf einer höheren

Abstraktionsebene angesehen werden. An der Stelle des Einzeldokuments steht hier die Datenmenge einer beliebigen, aber im allgemeinen vorgegebenen Aggregationsebene, in der das Einzeldokument im Bedarfsfall noch identifiziert werden kann. Eine individuelle inhaltliche, formale etc. Bewertung der Dokumente bzw. eine Korrekturmöglichkeit der Suchstrategie auf der sog. Mikroebene ist allerdings nicht mehr gegeben. Die Relevanz verlagert sich von den Einzelfällen in der gefundenen Datenmenge auf die Menge als Ganzes. Relevant ist nunmehr die gesamte gefundene Menge, und diese wird weiter auf ihre Strukturmerkmale untersucht.

Dieses Vorgehen bedeutet ein qualitativ und quantitativ neues Niveau der Datenanalyse, die durch gleichzeitigen Zugriff auf bis vor wenigen Jahren unvorstellbar große Datenmengen gegeben ist. Erst dadurch ist die Möglichkeit von statistisch zuverlässigen Analysen eröffnet worden.

Das Vorgehen birgt aber auch gewisse Gefahren. Zwar erfolgt maschinelles Retrieval noch erfahrungsgestützt, es ist aber nicht mehr interaktiv rückgekoppelt an die Relevanz einzelner Dokumente. Daraus können sich Unsicherheiten in der Bewertung der Resultate ergeben, sodaß letztlich Artefaktbildung nicht immer ausgeschlossen werden kann. Unter Anwendung einer ausgereiften Methodik kann jedoch in Kenntnis der inhaltlichen und technischen Schranken der bibliographischen Datenbanken und bei informiertem Umgang mit dem Datenmaterial ein optimales Verhältnis von Zuverlässigkeit und Aussage erreicht werden.

Im folgenden sollen die Charakteristika des bibliographischen und bibliometrischen Retrievals tabellarisch zusammengestellt werden:

<i>Bibliographisches Retrieval</i>	<i>Bibliometrisches Retrieval</i>
Lokalisieren von Einzeldokumenten	Lokalisieren von Dokumentmengen
Verbindung von Einzeldokumenten	Verbindung zwischen Dokumentmengen (Topics, Institutionen, Ländern etc.)
Erweiterung durch paralleles Abfragen verschiedener Datenbanken (Redundanzproblem)	Erweiterung durch Zusammenführung verschiedener Datenquellen

Tab. 1: Charakteristika des bibliographischen und bibliometrischen Retrievals

4 Mehrwert bibliographischer Datenbanken durch bibliometrische Nutzung

Im folgenden sollen die neuen Möglichkeiten der Datenbanknutzung anhand einiger wichtiger Retrievalfelder untersucht und dem bibliographischen Retrieval gegenübergestellt werden. Generell werden beim traditionellen Retrieval die einzelnen Felder einander ergänzend genutzt. Ziel ist dabei die Treffsicherheit der Suche zu erhöhen, oder fachsprachlich ausgedrückt, die Parameter der Recall-Precision-Kurve zu optimieren. Das heißt, durch optimale Auswahl der geeigneten Suchfelder und logisch gut strukturierten Abfrageformulierungen soll der Anteil der Treffer (gefundene und relevante Literatur) möglichst hoch, die Zahl der gefundenen aber nicht relevanten Dokumente möglichst niedrig, der Zeitaufwand und die Kosten für das Retrieval möglichst gering gehalten werden. Auch wenn das Retrieval auf der logischen Verknüpfung von Suchfeldern und -optionen basiert, so sind bei dieser Form alle Abfragen nach Feldern separierbar und auch komponentenweise sinnvoll, nur eben nicht unbedingt optimal. Zur Verdeutlichung soll hier folgendes Beispiel dienen: Es werden Dokumente zu einem vorgegeben Thema gesucht. Dazu werden die Felder AUTHOR/ADDRESS, SOURCE, PUBLICATION YEAR sowie eine Kombination von Schlüsselwörtern benutzt. Es ist offensichtlich, daß die gleiche Abfrage jedoch feldweise formuliert und ohne Verknüpfung mit Ausnahme des Feldes PUBLICATION YEAR ebenfalls brauchbare (aber nicht optimale) Ergebnisse liefern würde. Im Gegensatz hierzu kann man sich die bibliometrische Nutzung als komplexe Bearbeitung ausgewählter Felder vorstellen. Auf die Abfrage einzelner Felder reduziertes Retrieval spielt nur in Form einiger statistischer Basisinformationen eine Rolle (z.B. die Zahl der Publikationen ausgewählter Forschungsgruppen). Der

eigentliche Mehrwert ergibt sich aus der Verknüpfung der in einer Vielfalt ausgewählter Felder enthaltenen Information, sodaß diese dann nach Feldern nicht mehr separierbar und - wie bereits erwähnt - in Hinsicht auf Dokumente oder Dokumentenmengen nicht mehr disaggregierbar ist. Als typisches Beispiel hierfür kann der relative Anteil der Publikationen eines einzelnen Landes in einen Fachgebiet im Vergleich etwa zum Durchschnitt aller Länder angeführt werden. Obwohl neben dem Feld PUBLICATION YEAR nur zwei weitere Felder (ADDRESS und ein zusätzliches zur Klassifizierung der Dokumente nach Fachgebiet) genutzt werden, ist jeder Rückschluß auf Ergebnisse, die aus dem getrennten Retrieval der einzelnen Elemente resultieren würden, ausgeschlossen. Aus dem beschriebenen Verfahren leiten sich eine Vielzahl der in der Bibliometrie üblichen Indikatoren ab, die zur Beschreibung der unterschiedlichen, auseinander direkt nicht erschließbaren Aggregationsebenen erforderlich sind.

Es soll nun kurz umrissen werden, welcher informationelle Mehrwert sich aus der genannten Verknüpfung von Datenfeldern und aus dem Verlagern des Retrievals auf eine sog. höhere Abstraktionsebene gewinnen läßt. Die folgenden Beispiele mögen das verdeutlichen: Für eine Analyse der Forschungsdynamik in ausgewählten geopolitische Regionen wurden in einem festgesetzten Zeitraum von fünf Jahren lediglich die Felder AUTHOR und ADDRESS genutzt. Abbildung 1 zeigt den Plot des Indikators *Renewal* gegen *Transience* (s. Glänzel, 1992). Als Transienten werden Autoren bezeichnet, die nach Veröffentlichung einer Arbeit (meist ihrer Dissertation) ihre Publikationstätigkeit aufgeben. Für den Anteil solcher Autoren an der gesamten *Scientific community* wird der Begriff *Transience Index* verwendet. Im Gegensatz dazu widerspiegelt der *Renewal Ratio* das Verhältnis von sogenannten *Newcomers* und *Terminators*. In Abbildung 1 wird die Dynamik der wissenschaftlichen Gemeinschaften in den ausgewählten Länder veranschaulicht.

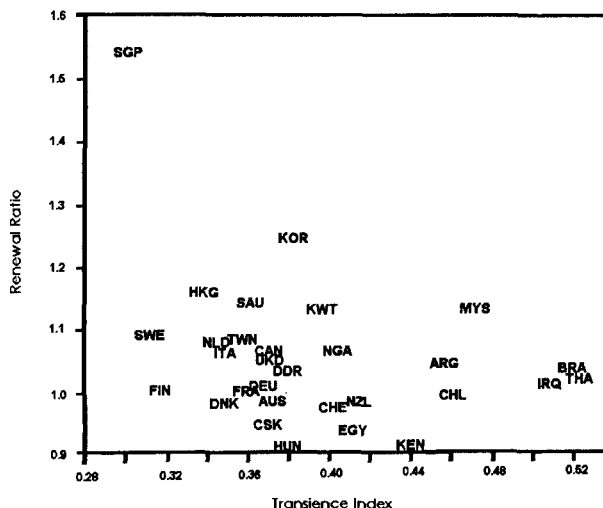


Abb. 1: Graphische Darstellung des Indikatorpaars *Renewal-Transience* für 30 ausgewählte Länder aus 10 geopolitischen Regionen (nach Glänzel, 1992)

Das zweite Beispiel illustriert die bibliometrische Verknüpfung zweier bibliographischer Datenbanken, in diesem Falle den Datenbanken INSPEC und SCI (*Science Citation Index*). In einer Studie von Tijssen et al. (1988) wurden physikalische Fachzeitschriften mittels multivariater statistischer Methoden hinsichtlich ihrer Fachgebietsstruktur und ihrer Rolle im Rahmen der durch Zitierungen dokumentierten wissenschaftlichen Kommunikation untersucht. Die Zeitschriftentitel wurden jeweils dem Feld SOURCE der beiden Datenbanken, der CLASSIFICATION CODE (PACS-code) wurde der Datenbank INSPEC, die

Zitierungen dem SCI entnommen. Abbildung 2 zeigt je ein CA-Diagramm für die Fachgebiets- und Zitierungsklassifikation der untersuchten Physikzeitschriften (PACS-code sind als zweistellige Zahlen, die Abkürzungen der zitierten Zeitschriften sind in Normalschrift, die der zitierenden kursiv dargestellt).

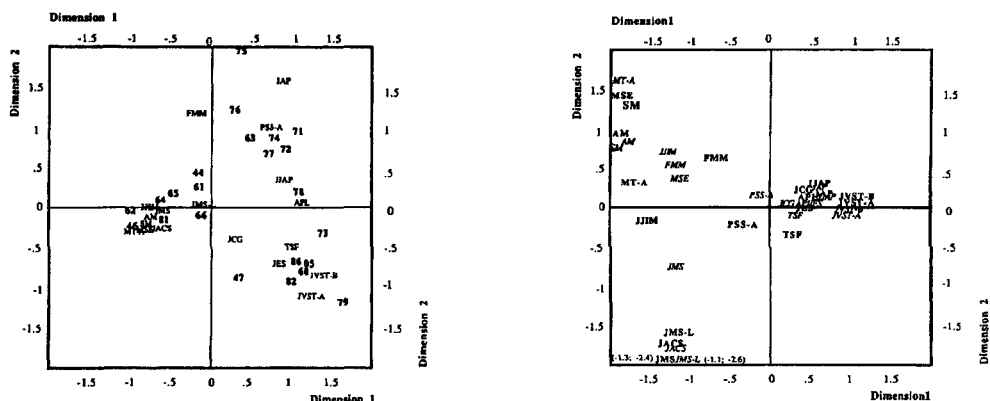


Abb. 2: Fachgebietsklassifikation (links) und Zeitschrift-zu-Zeitschrift-Zitierungen (rechts) in der Physik 1985 mittels Korrespondenzanalyse (nach Tijssen et al., 1988)

Die beiden angeführten Beispiele liegen deutlich außerhalb der Ziele und Möglichkeiten konventioneller Nutzung bibliographischer Datenbanken. Mit einem letzten und zugleich aktuellsten Beispiel soll demonstriert werden, daß trotz der Verarbeitung hochaggregierter Daten in der bibliometrischen Forschung auch Anwendungen auf das Retrieval von Einzeldokumenten nicht ausgeschlossen sind. Die bibliographische Verknüpfung (*bibliographic coupling*) gilt traditionell neben der *co-word* und der *co-citation analysis* zu den bevorzugten Methoden der "Kartographie der Wissenschaft". Mit Hilfe multivariater statistischer Analysen werden bei den genannten Verfahren das gemeinsame Vorkommen von Schlüsselwörtern bzw. Referenzen oder Zitierungen in den entsprechenden Feldern ausgewertet. Bibliographische Verknüpfung kann aber darüber hinaus auch zur Identifizierung von Forschungsfront-Themen und sogenannten Kerndokumenten (Glänzel & Czerwon, 0000) dienen. Einmal identifiziert, können diese Kerndokumente ihrerseits zum Auffinden weiterer mit ihnen verknüpfter Dokumente genutzt werden, um den Retrievalprozeß für diese Themen zu vereinfachen und zu optimieren.

5 Anforderungen an Struktur und Nutzung von Datenbanken

Die im vorangegangenen Abschnitt angeführten Beispiele zeigen deutlich, welche hohen Qualitätsanforderungen bibliometrisches Retrieval an die bibliographischen Datenbanken stellt. Diese betreffen sowohl die Seite der strukturellen Aufbereitung der Datenbasen selbst als auch die Seite des eigentlichen Retrieval und der Weiterverarbeitung bzw. Interpretation der Ergebnisse.

Zunächst ist natürlich die Vollständigkeit der Daten zu nennen. Die Felder AUTHOR und ADRESS sollten sämtliche Autorennamen und alle Adressen enthalten. Einige Datenbanken beschränken sich immer noch auf die Angabe der Adresse des ersten Autors bzw. der Korrespondenzadresse. Die lapidare Angabe "et al" im Autorenfeld ist für viele bibliometrische Untersuchungen unzulänglich. Die zweite Forderung betrifft die Genauigkeit der Angaben, vor allem in Hinsicht auf Orthographie und Transliteration. Hierher gehört aber auch die einheitliche Handhabung der Umlaute in deutschen Namen und die Reihenfolge bei z.B. flämischen (*van*) oder japanischen Namen. Wichtige Elemente der Felder sollten wenigstens innerhalb einer Datenbank vereinheitlicht sein (z.B. Ländernamen, Postleitzahlen, Zeitschriftentitel usw.). Neben der Vereinheitlichung der Datensätze kommt

einwichtiges weiteres Desiderat hinzu: die Erfahrung mit den in der Bibliometrie am häufigsten benutzten Datenbanken des ISI zeigen, daß an einer Verbesserung der Struktur der Referenzfelder dringend gearbeitet werden muß. Dies betrifft sowohl die Erweiterung der Angaben um Ko-Autoren als auch die Präzisierung der Quellenangaben. Schließlich und letztlich wäre auch eine gewisse Kompatibilität der größeren Datenbanken untereinander erwünscht. Die konsequente Umsetzung dieses Konzeptes wäre dann neben der größeren Zuverlässigkeit der bibliometrischen Statistiken auch durch eine gewisse Rückkopplung zur konventionellen Nutzung (s. drittes Beispiel des letzten Abschnitts) dem bibliographischen Retrieval förderlich.

Selbstverständlich stellt der Anspruch auf Wissenschaftlichkeit auch an die bibliometrischen Nutzer der Datenbanken einige Forderungen. Dem uninformierten Gebrauch ist mit verstärkter Aufklärung über Retrievalmöglichkeiten und -Grenzen sowie mit Hilfen zur Ergebnisinterpretation zu begegnen (Schoepflin, 1994). Eine größere Transparenz und die genaue Dokumentation der angewendeten Methoden würden die Reproduzierbarkeit der bibliometrischen Ergebnisse verbessern und potentiellen Anwendern im konventionellen Bereich des Retrieval deren Anwendung erleichtern.

6 Schlußfolgerungen

Die Eingangs als "zweckentfremdet" bezeichnete Nutzung bibliographischer Datenbanken eröffnet neue Dimensionen. Einerseits wird eine Darstellung von Strukturen und Trends ermöglicht, wie sie mit den einfachen Retrievalverfahren, aber auch mit anderen traditionellen Methoden (z.B. Gutachten), nicht sichtbar wären. So läßt sich das Entstehen, das Auseinanderdriften oder das Zusammenwachsen von Fachdisziplinen beobachten, teilweise noch bevor diese Tendenzen von Fachwissenschaftlern wahrgenommen werden.

Das Lokalisieren von sogenannten *invisible colleges* gehört ebenso zu den Möglichkeiten bibliometrischen Retrievals wie die Auswertung der Auswirkungen politischer Veränderungen in einzelnen Ländern und Regionen (z.B. Osteuropa ab 1990) auf Forschungspotential, -profil und -leistung der Wissenschaft in diesen Ländern. Die Zusammenführung verschiedener Datenbanken (z.B. von Fachdatenbanken und multi-disziplinären Datenbanken) kann dabei die Zuverlässigkeit der getroffenen Aussagen wesentlich verbessern (Glänzel & al., 0000).

Auch das Erfassen und die Modellierung wissenschaftlicher Informationsprozesse gehört zu den Einsatzgebieten bibliometrischen Retrievals. Die Analyse von Alterungsprozessen wissenschaftlicher Literatur (Glänzel & Schoepflin, 1994a) ermöglicht die detaillierte Charakterisierung der dokumentierten wissenschaftlichen Kommunikation und sogar mittelfristige Vorhersagen bei der Rezeption wissenschaftlicher Literatur (Glänzel & Schubert, 1994).

Es muß zum Schluß jedoch nochmals auf die ernststen Probleme beim Umgang mit hochaggregierten Daten hingewiesen werden. Das sind zum einen unzuverlässige Aussagen und Artefakte durch Nutzung von Daten aus zweiter oder dritter Hand (Glänzel & Schoepflin, 1994b), zum anderen aber die Gefahr der Anonymität der zugrundeliegenden Dokumente bei bibliometrischem Retrieval. Diese "Anonymität der Daten" kann durchaus zu einem "sorglosen" Umgang mit bibliographischer Information verführen und damit vor allem in der wissenschaftspolitischen Anwendung erheblichen Schaden verursachen.

Die obigen Beispiele machen trotz allem deutlich, daß die bibliometrische Nutzung bibliographischer Datenbanken zu einer neuen Qualität führen kann, die jenseits aller Möglichkeiten der traditionellen Nutzung bibliographischer Information liegt.

Literatur

- P. Jacsó**, Searching for the Skeletons in the Database Cupboard Part I: Errors of Omission. *Database*, 16 (1), 1993a, 38-49.
- P. Jacsó**, Searching for the Skeletons in the Database Cupboard Part II: Errors of Commission. *Database*, 16 (2), 1993b, 30-36.
- W. Glänzel**, Publication Dynamics and Citation Impact: A Multi-Dimensional Approach to Scientometrics Research Evaluation. In P. Weingart, R. Sehringer, & M. Winterhager (Eds.), *Representations of Science and Technology. Proceedings of the International Conference on Science and Technology Indicators, Bielefeld, Federal Republic of Germany, 10-12 June 1990* (pp. 177-188). Leiden: DSWO Press, 1992
- W. Glänzel, A. Schubert**, Predictive Aspects of a Stochastic Model for Citation Processes. *Inf. Proc. & Management*, 1994 (in press)
- W. Glänzel, U. Schoepflin**, A Stochastic Model for the Ageing of Scientific Literature. *Scientometrics* 30 (1), 1994, 49-64
- W. Glänzel, U. Schoepflin**, Little Scientometrics, Big Scientometrics - and Beyond. *Scientometrics* 30 (2), 1994, 375-384
- W. Glänzel, A. Schubert, T. Braun, E. Rinia, M. Brocken**, Physics in the European Union in the 1980-s. (unpublished manuscript)
- U. Schoepflin**, Problems of Representativity in the Social Sciences Citation Index. In P. Weingart, R. Sehringer, & M. Winterhager (Eds.), *Representations of Science and Technology. Proceedings of the International Conference on Science and Technology Indicators, Bielefeld, Federal Republic of Germany, 10-12 June 1990* (pp. 177-188). Leiden: DSWO Press, 1992
- U. Schoepflin**, Scientometrie im Schnittpunkt zwischen Fachinformation und Wissenschaftspolitik. In W. Neubauer (Ed.), *Qualität und Information*. Deutsche Gesellschaft für Dokumentation, Frankfurt a.M., 1994, p. 69-81.
- A. Schubert, W. Glänzel, T. Braun**, Scientometric datafiles. A comprehensive set of indicators on 2649 journals and 96 countries in all major science fields and subfields 1981-1985. *Scientometrics*, 16(1-6), 1989, 3-478.
- R.J.W. Tijssen, J. de Leeuw, A.F.J. van Raan**, A Method for Mapping Bibliometric Relations Based on Field-Classifications and Citations of Articles. In L. Egghe & R. Rousseau (Eds.), *Informetrics 87/88*, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, 1988, p. 279-292
- M. Winterhager**, Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung bibliometrischer Methoden in den Sozialwissenschaften. In W. Neubauer & K.-H. Meier (Eds.), *Technik und Information: Markt, Medien und Methoden* (pp. 571-582). Frankfurt a.M.: Deutsche Gesellschaft für Dokumentation, 1993

Funktionelle Erweiterung von Bibliothekskatalogen

Eva Bertha

Technische Universität Graz

Universitätsbibliothek

Technikerstraße 4

A-8010 Graz

email: Bertha@ftug.dnet.tu-graz.ac.at

Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Technische Infrastruktur
- 3 Benutzerschnittstellen
- 3.1 Suchmöglichkeiten und Systemunterstützung
- 3.2 Anzeige von Daten und Ausgabeformate
- 4 Datenbankangebot
- 5 Verfügbarkeit von Dokumenten
- 6 Integration
- 7 Ausblick

Zusammenfassung

Bei der Umstellung von Bibliothekskatalogen auf EDV wurde weder den Bedürfnissen der Endbenutzer Rechnung getragen, noch die Möglichkeiten moderner Datenbanktechnologien sowie die Gestaltung von Benutzerschnittstellen berücksichtigt. Die vor allem in Amerika durchgeführten Benutzerstudien zeigen die Problemkreise auf: Suchstrategien, Inhaltserschließung, Benutzeroberflächen, fehlende Inhaltsverzeichnisse von Zeitschriften. Zur Verbesserung und funktionellen Erweiterung wird in zahlreichen Projekten versucht, die EDV-Kataloge auf eine neue Basis zu stellen. Der Ausbau betrifft die Netzeinbindung des Katalogs, grafikfähige Workstations, benutzerfreundlichere Schnittstellen, Hyperkataloge, Erweiterung des Datenangebots um Zeitschriftenartikel und bessere Verfügbarkeit der Dokumente. EDV-Kataloge werden erst dann von ungeschulten und unerfahrenen Benutzern akzeptiert werden, wenn die vorgeschlagenen Verbesserungen und zusätzlichen Funktionen in einem System realisiert sind.

Abstract

The transformation of the library catalog into a computerized system did not take into account the requirements of the untrained and inexperienced users and furthermore the power of new database technology and the variety of interface design. User studies have shown the shortcomings of the present online catalogs referring to subject searching, search strategy, user interfaces, lack of journals at the article level, availability of documents. In order to improve the catalog numerous catalog projects are undertaken. The enhancements concern networking activities, workstations with graphical user interfaces, more user-friendly systems, hypercatalogs, databases at the analytical level, document delivery. Nevertheless, Public Access Catalogs will be accepted by the patrons only if all additional functions and features will be integrated into one single system.

1 Einleitung

Die Funktion des traditionellen Bibliothekskatalogs - ob in Buch-, Karten- oder COM-Format besteht darin, den Bestand einer Bibliothek nachzuweisen. Der EDV-Einsatz in der Bibliothek brachte mit der Automation des Geschäftsgangs und der Ausleihe auch eine neue Form des Katalogs mit sich, der heute meist Online-Katalog genannt wird. Die häufig verwendeten Abkürzungen OPAC oder PAC stehen für "Online Public Access Catalog" bzw. "Public Access Catalog". Im Amerikanischen wird das P auch als "Patron" interpretiert. In dieser Arbeit wird die Bezeichnung PAC gewählt, um auszudrücken, daß die Bedürfnisse des Benutzers in den Mittelpunkt des Interesses rücken sollen und die Online-Verfügbarkeit allein nicht ausschlaggebend für die Qualität eines Katalogs ist.

In der Entwicklung von PACs unterscheidet Hildreth (1984) drei Generationen: In der ersten Generation werden meist nur die Funktionen des Kartenkatalogs nachgebildet, die Suche beschränkt sich auf Verfasser, Titel und Buchnummern beziehungsweise "exact term or phrase matching". Als Ausgabeformat bleibt das Kartenformat bestehen. In der zweiten Generation von PACs wird in Anlehnung an die Retrievalsysteme von externen Hosts wie Dialog die Suche auf Stichworte erweitert, wobei boolesche Verknüpfungen und die Möglichkeit der Trunkierung angeboten werden. Information-Retrieval-Systeme mit ihren Kommandosprachen stellen aber für den ungeübten Benutzer viel zu hohe Anforderungen in der Bedienung, denn sie waren ursprünglich nur für den Informationsspezialisten konzipiert (Borgman 1986 [8], Mischo & Lee 1987). Die dritte Generation von PACs stellt das Thema dieser Arbeit dar und berichtet über zahlreiche Verbesserungen und Erweiterungen, die zur Zeit entwickelt werden.

Diverse Benutzerstudien zeigen die Schwachstellen der heutigen PACs auf (Borgman 1986 [9], Seymour 1991). Clark und Mischo fassen die Probleme der Benutzer so zusammen:

- (1) Most catalog users want materials on a topic.
- (2) Subject searching is the predominant mode of searching; in some libraries it accounts for more than one-half of all searches.
- (3) Catalog users report the most problems with subject searching.
- (4) One third to one half of all searches result in no items retrieved.
- (5) Subject searches using keywords with a non-Boolean strategy, or with search arguments which provide a partial match with controlled vocabulary terms, often produce a large number of citations.
- (6) User entered subject search terms match the Library of Congress Subject Headings (LCSH) controlled vocabulary only 25% of the time or less.
- (7) Systems with keyword searching appear to retrieve more subject searching.
- (8) Catalog users place the highest priority for improvement on various subject search enhancements.
- (9) Users approach online catalogs expecting to find enhanced access to a broader field of materials, including citations to periodicals at the article level, than covered by the traditional card catalog.

Hildreth 1987 sieht die Entwicklung einer neuen Generation von PACs voraus, wenn er ausführt: **".... the online catalog is far more than the card catalog interactive, indefinitely expandable and public"**

Aus den Ergebnissen der Benutzerstudien und Hildreths Vorgaben können Anforderungen für das Design eines Katalogs gewonnen werden. Die nächste Generation von PACs muß weitaus mehr den Bedürfnissen der Endbenutzer angepaßt werden als bisher, wobei besonderes Augenmerk darauf gelegt werden muß, daß die Bedienung für ungeübte und unerfahrene

Benutzern konzipiert wird. Daher soll ein neuer Katalog Erweiterungen und Verbesserungen in folgenden Bereichen aufweisen:

- technische Infrastruktur
- verbesserte Schnittstellen und Oberflächen
- Systemunterstützung bei der Suche
- Erweiterung der Datenbestandes
- Verfügbarkeit von Dokumenten

2 Technische Infrastruktur

Ausreichende technische Infrastruktur ist als Basis notwendig, um PACs der dritten Generation dem heutigen technologischen Standard entsprechend entwerfen und entwickeln zu können. Auf der lokalen Ebene, also in der Bibliothek selbst werden in zunehmendem Maße die "dummen" Terminals durch grafikfähige PCs oder Workstations ersetzt (Hulser 1993). Um den Zugriff auf die Daten des PAC für die Allgemeinheit zu ermöglichen, ist die Einbindung in lokale, nationale und internationale Netzwerke notwendig. Als Beispiel für ein lokales Netz sei der Grazer Bibliothekenverbund angeführt, für ein nationales Netz das britische JANET (Joint Academic Network) (Stone 1992). Als internationales Netz verbindet Internet heute 16.000 Computernetze, etwa 2 Millionen Computer und 10-15 Millionen Benutzer in 60 Ländern¹. Internet verwendet das Protokoll TCP/IP, zahlreiche andere Normen wie die Fernleihe (ISO 10160, ISO 10161) oder die "Search and Retrieve" Funktion (ISO 10162, ISO 10163) bauen auf dem 7-Schichtenmodell von ISO/OSI (International Organization for Standardization/ Open Systems Interconnection) auf. Die amerikanische Norm Z39.50 entspricht dem internationalen "Search and Retrieve" (Laegreid 1994). Die Group on Electronic Document Interchange (GEDI) hat sich zur Aufgabe gemacht, die Normierung beim Austausch von Dokumenten in elektronischer Form voranzutreiben (Buckle 1994). Für die zeichenweise Darstellung bieten sich die Formate SGML, ODA oder Postscript an, für die Bilddarstellung also den gescannten Faksimiles von Dokumenten das Tag Image File Format (TIFF).

3 Benutzerschnittstellen

3.1 Suchmöglichkeiten und Systemunterstützung

Bei der Umstellung der Kataloge auf EDV wurde auch die Methode der Inhaltserschließung beibehalten, die besagt, daß der Inhalt eines Dokumentes auf der Ebene des "engen Schlagwortes" (RSWK²) bzw. "rule of specific entry" (LCSH³) beschrieben werden soll. Diese Regeln stammen aus der Zeit, wo pro Dokument im traditionellen Katalog im Schnitt eine Katalogkarte angelegt wurde (Bates 1986). Die Präkoordination der vorliegenden Schlagwortketten kann durch entsprechende Implementierung der Unterteilungen und "Subheadings" zur einer Postkoordination gewandelt werden. Das bedeutet, daß die Einzelbegriffe aus den Schlagwortketten der LCSH oder der RSWK beliebig mit logischen Operatoren verknüpft werden können (Svenonius 1994; Gödert 1994).

Für den Benutzer bringt eine Stichwortsuche im Titel oder im Inhaltsverzeichnis eines Dokumentes meist schnell einige treffende Literaturhinweise, wobei natürlich keine Vollständigkeit erreicht wird. Suchergebnisse ohne Treffer und solche mit zu vielen Treffern stellen die Problemrecherchen für ein System dar. Zur Erweiterung bzw. Einschränkung werden unterschiedliche Ansätze verfolgt. Im Projekt OKAPI wurden zur Unterstützung der Benutzer automatische Verfahren eingesetzt, die Tippfehler beheben, Synonyme bei der Suche mit einbeziehen, die Suchworte auf Wortstämme reduzieren und gewichtete Ergebnislisten ausgeben (Walker 1989). Auch das in hierarchischen

¹ Die Angaben stammen aus der Arbeit von Oßwald & Koch 1994 und entsprechen den Werten vom Herbst 1993

² Regeln für den Schlagwortkatalog

³ Library of Congress Subject Headings

Klassifikationssystemen wie der "Dewey Decimal Classification" enthaltene Fachwissen kann zur Verbesserung der Suchstrategien herangezogen werden (Markey 1989, Micco 1991).

Die Verwendung der booleschen Operatoren zur Modifikation des Suchergebnisses bereitet vielen Benutzern Schwierigkeiten. So bietet die Retrievaloberfläche der CDs von "Dialog Ondisc" dem Benutzer statt der expliziten logischen Verknüpfungen "UND, ODER und UND NICHT" folgende Auswahl an:

"Limit with additional concepts or terms"

"Include alternate terms"

"Exclude unwanted terms"

Im System von Basista et al. (1991) werden für die Erweiterung und die Einschränkung der Suche graphische Symbole verwendet, nämlich kontrahierende bzw. expandierende Pfeile.

Die Auswahl der Suchterme kann auch durch Blättern und Ankreuzen in den Indexlisten erfolgen. Systeme mit graphischen Oberflächen, die komfortables Blättern und Stöbern in den bibliographischen Beständen erlauben, eröffnen damit eine neue Methode von Suchstrategien (Noerr & Bivins Noerr 1985). Bates (1989) nennt diese Art auch die "Technik des Beerenpflückens", wo der Benutzer auf seinem blätternden Streifzug zu relevanten Dokumenten gelangt. Im Projekt PACE (Public Access Catalog Extension) wird das Wandern durch die Regale in einer Bibliothek simuliert. Die physikalischen Beschreibungen von Dokumenten (Format und Seitenzahl der MARC tags 3xx) werden dazu verwendet, diese in der richtigen Dimension am Bildschirm abzubilden, wobei der Titel des Dokumentes am Buchrücken angezeigt wird. Der Benutzer kann durch Anklicken ein Buch herausgreifen und sich in das Inhaltsverzeichnis des Buches vertiefen (Beheshti 1992).

Bestehen in solchen graphischen Suchsystemen darüber hinaus noch Verknüpfungen zwischen den einzelnen Informationseinheiten bzw. kann der Benutzer solche bei Bedarf aktivieren, spricht man von Hypertext- bzw. Hypermediasystemen. Hjerpe (1989) hat schon früh Konzepte für einen Hyperkatalog ausgearbeitet. Bertha (1993) liefert ein Modell, wie bibliographische Beziehungen zwischen unterschiedlichen Ausgaben, Auflagen und Übersetzungen eines Werkes oder hierarchische Beziehungen, die zwischen den unterschiedlichen bibliographischen Ebenen vorhanden sind, verwirklicht werden können.

Das System "Danish Book House" von Pejtersen (1992) stellt einen Hypermediakatalog dar, der für öffentliche Büchereien und Schulbibliotheken realisiert wurde. Die Vorstellungen der Leser und ihre Assoziationen bei der Suche nach Belletristik wurde in verständlicher Weise mit einer reichhaltigen graphischen Benutzerschnittstelle umgesetzt.

3.2 Anzeige von Daten und Ausgabeformate

Verbesserungen an den Benutzerschnittstellen können sich aber auch auf die Anzeige und Ausgabe von Daten erstrecken. Um beim Blättern in den zumeist sehr langen und umfangreichen Listen der Schlagwortketten von LCSH oder RSWK die Orientierung und vor allem den Überblick nicht zu verlieren, können die Listen so strukturiert werden, daß die Unterteilungen und "Subheadings" erst bei Bedarf mit der Funktion "Erweitern bzw. Einschränken" aufgeschlagen werden (Massicotte 1988, McGarry & Svenonius 1991, Allen 1993).

Bei Recherchen in großen Datenbanken wie OCLC können selbst bei einer formalen Suche die Ergebnisse aus zahlreichen aber unterschiedlichen Manifestationen eines einzigen Werkes bestehen. So ergibt eine Suche in OCLC nach dem Werk "Humphrey Clinker von Tobias Smollett" über 100 Treffer, die alle Ausgaben desselben Werkes darstellen. Svenonius (1987) zeigt einen Weg für eine ergonomische Darstellung von Suchergebnissen auf, indem alle Auflagen und Ausgaben nach Verfasser und Titel zusammengefaßt und weiters nach Auflagen und Jahresangabe gruppiert werden⁴. In der Präsentation am Bildschirm werden identische Angaben

⁴ Leider wird dieses Projekt nicht weiter verfolgt (persönliche Mitteilung von Prof. Elaine Svenonius vom 14. Dez. 1993)

unterdrückt, sodaß es keine Datenredundanzen gibt und eine äußerst kompakte und übersichtliche Darstellung erreicht werden kann, die die Zeit für das Blättern durch viele Bildschirme wesentlich reduziert.

4 Datenbankangebot

Die Erweiterung des Datenbankangebotes wird an vielen Bibliotheken durch Zugriffe auf externe Datenbanken realisiert, wobei die Recherchen für den Benutzer meist von Informationsspezialisten abgewickelt werden. Die Nutzung der Datenbanken in externen Hosts verlangt vom Endbenutzer einige Erfahrung im Umgang mit diesen Retrievalsystemen, wobei die Suche umso teurer wird, je länger sie dauert. Daher eignen sich für den Endbenutzer solche Systeme, wo die Kosten weitaus geringer sind oder keine nutzungsabhängigen Kosten entstehen. So scheint das große Angebot der am Internet angeschlossenen Rechner und Datenbeständen eine kostengünstige Lösung darzustellen (siehe Abschnitt 2). Das Angebot ist aber bereits so unübersichtlich, daß Suchsysteme wie Gopher, Archie, WAIS, WWW oder Mosaic entwickelt wurden, um dem Benutzer einen Weg durch den Informationsdschungel zu bahnen. Der Zugriff zum Internet kann als Menüpunkt im Angebot der Bibliothek realisiert sein wie etwa an der Universitätsbibliothek in Tilburg in den Niederlanden (Place 1993). Oder der Einstieg zum Internet ist in das campusweite Informationssystem eingebaut wie im Fall der Technischen Universität Graz (Kappe & Maurer 1993). Bei der Einbindung in das Bibliotheksmenü kann dem Benutzer bei auftretenden Schwierigkeiten nicht immer entsprechende Hilfe angeboten werden, weil der Bibliothekar aufgrund der Vielzahl der unterschiedlichen Systeme überfordert sein kann⁵.

In den letzten Jahren hat das Medium CD-ROM besonders für bibliographische Datenbanken eine große Steigerung erfahren (Stoneman 1993). Das Handbuch lieferbarer CD-ROMs von 1993 vermerkt eine Produktion von über 2500 Titel. Die Nutzung von CD-Datenbanken erfolgt entweder an Einplatzsystemen oder die CDs sind in ein lokales Netz eingebunden wie an der Universität Graz oder an der Technischen Universität Graz (Reinitzer 1993, Bertha & Hödl 1994). Das zur Verfügung stehende Angebot ist bereits äußerst reichhaltig: Bücherverzeichnisse (Verzeichnisse lieferbarer Bücher, Nationalbibliographien), Zeitschriftenverzeichnisse mit und ohne Standort, Index- und Abstraktwerke der verschiedenen Fachgebiete, Inhaltsverzeichnisse von Zeitschriften (Faxon, SwetScan, Current Contents), Volltext- und Faksimiledatenbanken, Adreß-, Firmen- und Produktverzeichnisse, aber auch Faktendatenbanken. Die Suchsysteme in den CD-Datenbanken sind so gestaltet, daß die Suchfunktionen über Menüauswahl oder Funktionstasten angesprochen werden können. Die graphischen Oberflächen erleichtern die Suche ganz wesentlich, trotzdem haben Studien bereits ergeben, daß eine gewisse Hilfestellung für den unbedarften Benutzer notwendig erscheint (Reese 1993).

Kann eine Bibliothek über genügend Ressourcen an Hardware und EDV-Knowhow verfügen, so bietet sich das Einspeichern wichtiger Datenbanken in den Bibliotheksrechner parallel zum PAC an ("locally mounted databases") (Meyer 1990). Als Suchsprache wird meist die Abfragemöglichkeit des PAC genutzt, die bei Bedarf um Retrievalfunktionen für besondere Datenfelder erweitert werden muß (Jensen 1993). An der Universität von Clemson wurden für die Datenbanken, die Zeitschriftenartikel enthalten, speziell ausgewählte Retrievalsoftware angeschafft und für die Benutzer entsprechend in das Gesamtsystem integriert (Meyer 1990).

5 Verfügbarkeit von Dokumenten

Umfangreiche Nachweisdatenbanken, die bereits über lokale, nationale oder internationale Netze leicht zugänglich gemacht werden, stellen keine wirklich befriedigende Lösungen für den Benutzer dar, wenn nicht gleichzeitig auch dafür gesorgt werden kann, daß die Dokumente innerhalb kurzer Zeit zur Verfügung stehen.

Eine Erleichterung bedeutet für den Benutzer die in den CD-Datenbanken angebotene Funktion "Library Holdings Administrator", die erlaubt, zu den Referenzen die lokalen Standorte

⁵ Ergebnis des Workshops "The Virtual OPAC" des 18th Library Systems Seminar der European Library Automation Group (ELAG) in Budapest vom 27.-29. April 1994

einzuspeichern und bei Bedarf abrufen zu können. Zur Zeit fehlt aber noch eine genormte Schnittstelle für die Übernahme der Daten in unterschiedliche Systeme wie Proquest (Inspec Ondisc 1993) oder Aries (Holmes 1992). Bei Datenbanken, die parallel zum PAC eingespeichert wurden, können die Verknüpfungen der Literaturzitate mit den lokalen Standorten weitaus effizienter bewerkstelligt werden, weil die Daten direkt manipuliert und angereichert werden können. So wurden an der University of California für alle Zeitschriftenaufsätze der Datenbank INSPEC die Standorte über die ISSN eingespielt (Jensen 1993). Ein spezielles Ausgabeformat listet zum bibliographischen Zitat alle Standorte des gefundenen Zeitschriftenartikels im Bereich der University of California auf.

Der Vorteil von Faksimiledatenbanken auf CD-ROM wie Adonis, IEEE/IEE Publications Ondisc und der österreichischen oder der deutschen Patentdatenbank liegt darin, daß auch Graphiken, Bilder und Photos inkludiert sein können, die selbst hohen Qualitätsansprüchen genügen. Bei recherchierbaren Volltextdatenbanken, wie sie in der Publikation "Fulltext Sources Online" aufgelistet sind, fehlen aus technischen Gründen in den meisten Fällen Tabellen, Graphiken und Illustrationen. Eine besondere Verknüpfung zwischen Zitat und Volltext stellt beim Host BRS die Funktion "Link Fulltext" dar, die eine sehr einfache Kopplung der Kernzeitschriften von Medline mit den Texten von CCML (Comprehensive Core Medical Library) ermöglicht.

Eine wesentliche Verbesserung der bisherigen Praxis stellt für den Benutzer die Möglichkeit dar, die Originalpublikation direkt nach der Suche anzufordern bzw. eine Bestellung dafür absetzen zu können. Meist war diese Möglichkeit überhaupt nicht gegeben, und wenn, dann mußte in ein Bestellsystem übergewechselt werden, das meist auch mit einem anderen Arbeitsplatz verbunden war. Im folgenden sind zwei Beispiele angeführt, wobei das System CARL Uncover in Amerika bereits mit Erfolg seit einigen Jahren eingesetzt wird, das System JADE/ JASON aus Nordrhein-Westfalen zur Zeit getestet wird.

Das System CARL (Colorado Alliance of Research Libraries) Uncover wird seit 1988 in Kooperation zwischen Bibliotheken des Bundesstaates Colorado aufgebaut (Jaramillo & Squire 1990) und enthält etwa 5 Millionen Zeitschriftenartikel aus 14.000 Zeitschriften der letzten Jahre der betreibenden Bibliotheken. Der Benutzer kann über Autoren, Titelstichworte und Zeitschriftentitel diejenigen Aufsätze auswählen, die er anschließend sofort über Kreditkartennummer oder als eingetragener Benutzer bestellen kann. Die Lieferung über Fax erfolgt in der Regel innerhalb von 24 Stunden. Notess (1993) führte eine Stichprobenuntersuchung zwischen Uncover und dem Genuine Article Service von ISI durch. Uncover hält dem Vergleich bezüglich Aktualität der Daten als auch Umfang der ausgewerteten Zeitschriften (etwa 7000 bei Current Contents von ISI) ohne weiteres Stand. Die Preise sind in Amerika günstiger (\$ 9.50 für CARL gegenüber \$ 18 für ISI), denn für Europa ergeben sich wegen der höheren Faxgebühren auch höhere Kosten.

In Deutschland wird im Bundesland Nordrhein-Westfalen seit Herbst 1992 ein ähnliches System wie CARL Uncover als Pilotversuch erprobt. Das Bestellsystem JASON kann alleine oder gekoppelt mit dem System JADE (Journal Articles and Abstracts Database) genutzt werden. Die Daten für die Datenbank JADE werden von Faxon (10.000 Zeitschriftentitel) und dem Verlag Zeller (5.000 Zeitschriftentitel) geliefert. Die rund 4 Millionen Zeitschriftenartikel können über Verfasser, Titelstichwort, Schlagworten und manchmal auch Kurzfassung abgefragt werden. Will der Benutzer einen Artikel bestellen, wird über die ISSN automatisch ins System JASON übergewechselt, in dem dann die eigentliche Bestellung direkt an eine der zuständigen Schwerpunktsbibliotheken abgesetzt wird. Der Benutzer kann zwischen verschiedenen Lieferarten, nämlich konventioneller Post, Fax, E-Mail an die Bibliothek oder E-Mail an den eigenen Arbeitsplatz auswählen. Es wird versucht, die eingescannten Artikel innerhalb von 24 Stunden in elektronischer Form weiterzuleiten (Sumann 1994 [43, 44]).

6 Integration

Die bisher beschriebenen funktionellen Erweiterungen und Verbesserungen der PACs stellen meist Realisierungen in Einzelsystemen dar. Um eine bessere Benutzerakzeptanz zu erreichen, muß versucht werden, diese in ein einziges System zu integrieren. Wenn sich der Ausbau des PAC nicht auf alle Bereiche in gleichem Maße bezieht, ergeben sich im Informationskreislauf lästige Flaschenhälse, für die der Benutzer aufgrund der bestehenden technischen Möglichkeiten

in Zukunft kein Verständnis mehr aufbringen wird. An vielen Bibliotheken bedeutet die Bereitstellung von Dokumenten noch immer ein Warten des Benutzers auf die Originaldokumente. Um also für den Benutzer keine allzu große Frustration aufkommen zu lassen, muß hier in verstärktem Maße der Hebel angesetzt werden. Denn die Verbesserungen der Nachweise mit benutzerfreundlicheren und effektiveren Suchmöglichkeiten bedeuten nur dann einen echten Schritt nach vorne, wenn die gewünschten Dokumente auch in vertretbarer Zeit zur Verfügung gestellt werden können.

Im Rahmen eines Projektes der Europäischen Kommission DGXIII/E/3 zur Erstellung des Verzeichnisses "European Directory and Evaluative Guide of European Library Systems" wurden 35 der größeren europäischen Bibliothekssysteme eingehender untersucht (Larsen 1994). Wie langsam die Entwicklung von PACs fortschreitet, zeigt das Ergebnis: "... many systems belong (still)⁶ to the 2nd generation group ...". Larsen führte weiter aus: "...various directions in which developments of European OPACs are currently taking place - all stages of each direction are already existing - not in one single product, ..."

Damit ergibt sich als wesentliche Forderung für eine neue Generation von PACs eine Integration der beschriebenen Funktionen, wobei Standardschnittstellen und Normen eingehalten werden müssen, um eine Verknüpfung mit anderen Systemen mit vertretbarem Aufwand durchführen zu können. An der University of Illinois in Urbana-Champaign werden Workstations für Benutzer und Bibliothekare eingesetzt, für die bereits benutzerfreundliche Software entwickelt wurde, die den Zugriff zu folgenden heterogenen Systemen über eine einheitliche Oberfläche erlaubt (Clark & Mischo 1992):

- lokaler Katalog
- nationale Kataloge
- externe Kataloge und andere Datenbanken
- lokale Zeitschriftendatenbanken
- Datenbanken, die auf Festplatte eines PC oder auf optischen Speichern liegen.

7 Ausblick

Der "Public Access Catalog" mit seinen in dieser Arbeit beschriebenen funktionellen Erweiterungen stellt daher nicht mehr den Katalog "per se" dar, sondern er fungiert als Fenster zur gesamten Informationswelt, wobei neben den bibliographischen auch Textinformation und in zunehmenden Maße auch Medien wie Bild, Ton und Video eingebunden werden. Ein Beispiel, wo der Katalog nur mehr die Funktion des Zuganges zur elektronischen Information bewerkstelligt, ist die vollelektronische Bibliothek der neugegründeten Universität De Montfort in Milton Keynes in England (Ramsden et al. 1993). Im Projekt ELINOR werden die für Lehre und Studium notwendigen Informationen mit Hilfe von Scannern und OCR in elektronische Dokumente umgewandelt. In einer ersten Phase werden für den Kurs "Business Information" etwa 50 Bücher, drei Zeitschriften und Studienunterlagen eingescannt. Jedes elektronische Dokument enthält ein recherchierbares Inhaltsverzeichnis, eine Kurzfassung, das Register und daran angeschlossen die Seiten des Dokumentes in Faksimile. Diese Dokumente stehen dann den Studenten und dem Lehrpersonal zur Nutzung campusweit über grafikfähige Workstations zur Verfügung. Im Rahmen dieses Projektes wurde nicht nur versucht, die Anforderungen an eine elektronische Bibliothek umzusetzen, sondern es wurde auch besonderes Augenmerk auf Qualität bei der Auflösung der eingescannten Seiten und auf Geschwindigkeit beim Aufruf der Faksimiledokumente gelegt.

Sugnet (1989) befaßte sich mit der Wandlung der Funktionen des Katalogs, die für alle daran beteiligten Bibliothekare eine große Herausforderung bedeutet und er faßte es folgendermaßen zusammen: "... transforming the online catalog into a true information access tool is the challenge of the 90's." Allzu viel Zeit bleibt nicht mehr, meint der Autor dieses Artikels.

⁶ Erweiterung durch den Verfasser dieses Artikels

Literatur

1. Allen, Bryce. Improved Browsable Displays: An Experimental Test. *Information Technology and Libraries*; 1993; 12(June): 203-208.
2. Basista, Thomas; Micco, H. Mary; Rambler, Linda. Designing the OPAC User Interface to Improve Access and Retrieval. *Microcomputers for Information Management*; 1991; 8(2): 87-103.
3. Bates, Marcia J. Subject Access in Online Catalogs: A Design Model. *Journal of the American Society for Information Science*; 1986; 37(6): 357-376.
4. Bates, Marcia J. The Design of Browsing and Berrypicking Techniques for the Online Search Interface. *Online Review*; 1989; 13(5): 407-424.
5. Beheshti, Jamshid. Browsing through Public Access Catalogs. *Information Technology and Libraries*; 1992; 11(3): 220-228.
6. Bertha, Eva. Inter- and Intrabibliographical Relationships: A Concept for a Hypercatalog. In: Helal, Ahmed H.; Weiss, Joachim W., eds. *Opportunity 2000: Understanding and Serving Users in an Electronic Library*; 12-15 October 1992; Essen. Essen: Univ.bibliothek Essen; 1993: 211-223. (Publications of Essen University Library; v. 15); ISBN: 3-922602-17-7.
7. Bertha, Eva; Hödl, Manfred. CD-Datenbanken im Netz der TU-Graz. *Mitteilungen der Vereinigung Österreichischer Bibliothekarinnen und Bibliothekare*; 1994. Note: in Vorber.
8. Borgman, Christine L. The User's Mental Model of an Information Retrieval System: an Experiment on a Prototype Online Catalog. *International Journal of Man-Machine Studies*; 1986; 24(1): 47-64.
9. Borgman, Christine L. Why are Catalogs Hard to Use? Lessons Learned from Information-Retrieval Studies. *Journal of the American Society for Information Science*; 1986; 37(6): 387-400.
10. Buckle, David. Group on Electronic Document Interchange (GEDI): International Cooperation for the Electronic Exchange of Documents. In: Helal, Ahmed H.; Weiß, Joachim W., eds. *Resource Sharing: New Technologies as a Must for Universal Availability of Information*, 16th International Essen Symposium; 18-21 Oct 1993; Essen. Essen: Universitätsbibliothek Essen; 1994: 195-207. (Publications of Essen University Library; v. 17); ISBN: 3-922602-18-5.
11. Clark, Sharon E.; Mischo, William H. Online Public Access Catalog Retrieval Structures and Techniques: with Reference to Recent Developments in the United States and Great Britain. In: Lucker, Jay K., ed. *New Technologies and Information Services - Evolution or Revolution*; 8-12 July 1991; Cambridge, MA; 1992: 113-120. (Proceedings of the 14th Biennial Conference of IATUL (New Series); v. 1).
12. Gödert, Winfried. Vom Nutzen einer syntaktischen Indexierung im Online Retrieval. *Bibliotheksdienst*; 1994; 28(5): 654-674.
13. *Handbuch lieferbarer CD-ROMs*. Scientific Consulting Dr. Schulte-Hillen. Darmstadt: Hoppenstedt; 1993; ISBN: 3-8203-0273-5.
14. Hildreth, Charles R. Beyond Boolean: Designing the Next Generation of Online Catalogs. *Library Trends*; 1987; 35(4): 647-667.
15. Hildreth, Charles R. Pursuing the Ideal: Generations of Online Catalogs. In: Aveney, Brian; Butler, Brett, eds. *Online Catalogs, Online Reference: Converging Trends*; 23-24 June 1983; Los Angeles, CA. Chicago: American Library Association; 1984.

16. Hjerppe, Roland. Hypercat at LIBLAB in Sweden: a progress report. In: Hildreth, Charles R., ed. *The Online Catalogue. Developments and Directions*. London: The Library Association; 1989: 177-209; ISBN: 0-85365-708-4.
17. Holmes, Lyndon; Wezemaël, Yvo van; Ahrens, Peter. Leistung von CD-ROM-Systemen für Bibliotheken gestern, heute und morgen = Features of CD-ROM Systems for Libraries Yesterday, Today, Tomorrow. *CD-ROM-Netze in Bibliotheken = CD-ROM Networking in Libraries*; 18./19. Februar 1992; Bielefeld. Bielefeld: Universitätsbibliothek Bielefeld; Buchhändlervereinigung; 1992: 104-125. Note: In deutsch und englisch.
18. Hulser, Richard P. Overview of Graphical User Interfaces (Integrated Online Library Systems). *Computers in Libraries*; 1993; 13(2): 18-23.
19. Inspec Ondisc. Ann Arbor, MI: UMI; 1993; # 93-020. (ProQuest User Manual).
20. Jaramillo, George R.; Squire Jan S. UNCOVER - Instant Article Access. *Serials Review*; 1990; 16(3): 29-37.
21. Jensen, Ann. INSPEC: Window on the World of the Physical and Applied Sciences. *DLA Bulletin*; 1993; 13(1): 3-8; ISSN: 0272-037X.
22. Kappe, Frank; Maurer, Hermann. Hyper-G - a Large Universal Hypermedia System and some Spin-offs. *Informationstechnik und Technische Informatik*; 1993; 35(2): 39-46.
23. Laegreid, Jan. The Nordic SR-Net Project: Implementation of the SR/ Z39.50 Standards in the Nordic Countries. In: Helal, Ahmed H.; Weiß, Joachim W., eds. *Resource Sharing: New Technologies as a Must for Universal Availability of Information*, 16th International Essen Symposium; 18-21 Oct 1993; Essen. Essen: Universitätsbibliothek Essen; 1994: 141-148. (Publications of Essen University Library; v. 17); ISBN: 3-922602-18-5.
24. Larson, Gitta. Advances in OPACs in Europe: An Overview. In: Helal, Ahmed H.; Weiß, Joachim W. *Resource Sharing: New Technologies as a Must for Universal Availability of Information*, 16th International Essen Symposium; 18-21 Oct 1993; Essen. Essen: Universitätsbibliothek Essen; 1994: 237-252. (Publications of Essen University Library; v. 17); ISBN: 3-922602-18-5.
25. Markey, Karen. Subject Searching Strategies for Online Catalogues Through the Dewey Decimal Classification. In: Hildreth, Charles R., ed. *The Online Catalogue. Developments and Directions*. London: The Library Association; 1989: 61-83.
26. Massicotte, Mia. Improved Browsable Displays for Online Subject Access. *Information Technology and Libraries*; 1988; 7(December): 373-380.
27. McGarry, Dorothy; Svenonius, Elaine. More on Improved Browsable Displays for Online Subject Access. *Information Technology and Libraries*; 1991; 10(September): 185-191.
28. Meyer, Richard W. Management, Cost, and Behavioral Issues with Locally Mounted Databases. *Information Technologies and Libraries*; 1990; (September): 226-241.
29. Micco, Mary. The Next Generation of Online Public Access Catalogs: A new Look at Subject Access Using Hypermedia. *Cataloguing and Classification Quarterly*; 1991; 13(3-4): 103-133.
30. Mischo, William H.; Lee, Jounghyoun. End-User Searching of Bibliographic Databases. In: Williams, Martha E., ed. *Annual Review of Information Science and Technology*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers; 1987; 22: 227-263; ISBN: 0-444-70302-0.
31. Noerr, Peter; Bivins Noerr, Kathleen T. Browse and Navigate: An Advance in Database Access Methods. *Information Processing and Management*; 1985; 21(3): 205-213.

32. Notess, Greg R. Internet Database Review: Uncover (Evaluation). Database; 1993; 16(4): 99-103.
33. Oßwald, Achim; Koch, Traugott. Internet und Bibliotheken - Ein einführender Überblick. Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie; 1994; 41(1): 1-31.
34. Pejtersen, Annelise Mark. New Model for Multimedia Interfaces to Online Public Access Catalogues. The Electronic Library; 1992; 10(6): 359-366.
35. Place, Thomas. Campus-wide Information Systems. In: Böllmann, Elisabeth; Gößler, Engelbert, eds. The Virtual Library; 14-16 April 1993; Graz. Graz: Universitätsbibliothek Graz; 1993: 164-177. (European Library Automation Group (ELAG). Library System Seminar; v. 17); ISBN: 3-901379-00-2.
36. Ramsden, Anne; Wu, Zimin; Zhao, Dianguo. Selection Criteria for a Document Image Processing System for the ELINOR Electronic Library Project. Program; 1993; 27(4): 371-387.
37. Reese, Jean. CD-ROM End-User Instruction: Issues and Challenges. Microcomputers for Information Management; 1993; 10(2): 131-154.
38. Reinitzer, Sigrid. CD-ROM Network as a Component of an Intergrated Information System. In: Helal, Ahmed H.; Weiss, Joachim W., eds. Opportunity 2000: Understanding and Serving Users in an Electronic Library; 12 Oct. -15. Oct.1992; Essen. Essen: Universitätsbibliothek Essen; 1993: 251-261. (Veröffentlichungen der Universitätsbibliothek Essen; v. 15).
39. Seymour, Sharon. Online Public Access Catalog User Studies: A Review of Research Methodologies, March 1986-November 1989. Library and Information Science Research; 1991; 13(2): 89-102.
40. Stone, Peter. JANET: The Educational and Research Network of the United Kingdom. In: Zuck, Gregory; Flanders, Bruce, eds. Wide-Area Network Applications in Libraries: Meckler; 1992: 45-87.
41. Stoneman, Geoffrey. Worldwide Trends in CDRom Publishing. The Electronic Library; 1993; 11(4/5): 299-311.
42. Sugnet, Chris, ed. Beyond the Online Catalog. Contributions by Alison Curtis; Joseph Matthews; Dan Haverkamp; Charles Farley; James Michael, Library Hi Tech; (27): 81-91.
43. Sumann, Friedrich. Express-System für die Bestellung und Lieferung von Zeitschriftenauf-sätzen JASON NRW; Juni 1994. Note: erweiterte Fassung eines Artikels, der sowohl in ZfBB 1994/Nr.2 als auch in den Mitteilungen der Vereinigung Österr. Bibliothekare publiziert wurde.
44. Sumann, Friedrich. JADE Zeitschriftendatenbank mit Current-Contents und Bestell-funktionalität; Juni 1994. Note: private Information.
45. Svenonius, Elaine. Clustering Equivalent Bibliographic Records. Annual Review of OCLC Research; 1987; 8: 6-8.
46. Svenonius, Elaine. Präkoordination- ja oder nein? Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie; 1994; 41(3): 279-296. Note: Referat gehalten beim IFLA Satellite Meeting "Subject indexing in the 90's - principles and practices" im August 1993 in Lissabon; Übersetzung und Nachwort von Magda Heiner-Freiling.
47. Walker, Stephen. The Okapi Online Catalogue Research Projects. In: Hildreth, Charles R., ed. The Online Catalogue. Developments and Directions. London: The Library Association; 1989: 84-106.

Selektion von Online-Datenbanken in einem offenen Hypertextsystem

Marc Rittberger

Universität Konstanz
Informationswissenschaft
Postfach 5560 D87/88
D-78434 Konstanz
Tel: +49-7531-883595
email: Marc.Rittberger@uni-konstanz.de

Inhalt

- 1 Einführung
- 2 Hilfen zur Datenbankauswahl
 - 2.1 Gedruckte Datenbankführer
 - 2.2 Elektronisch verfügbare Datenbankführer
 - 2.3 Expertensysteme als Datenbankführer
- 3 Online-Datenbankbeschreibungen im Konstanzer Hypertext System
 - 3.1 Das Konstanzer Hypertext System
 - 3.2 Auswahl der Informationsquellen
 - 3.3 Einbindung der Datenbankbeschreibungen
 - 3.4 Automatische Verknüpfung der Hypertexteinheiten
 - 3.5 Aufbau thematischer Cluster
- 4 Auswahl von Online-Datenbanken durch den Benutzer
- 5 Ausblick

Zusammenfassung

Zunächst werden gängige Hilfen zur Selektion von Online-Datenbanken für eine Recherche besprochen. Im Anschluß daran wird der Aufbau eines Hypertextes aus den aktuellen Datenbankbeschreibungen verschiedener Online-Datenbankanbieter im 'Konstanzer Hypertext System' und die damit zur Verfügung stehenden Navigations- und Retrievalwerkzeuge beschrieben. Anhand eines Beispiels wird gezeigt, wie dieser Hypertext für die Auswahl von relevanten Datenbanken genutzt werden kann.

Abstract

Some standard tools for the selection of online databases are discussed. Next the integration of online database descriptions of several vendors into the 'Konstanzer Hypertext System' is described and the navigation and the retrieval tools of the 'Konstanzer Hypertext System' are explained. The usage of the database selection mechanism is shown with the help of an example search.

1 Einführung

Auf dem internationalen Telekommunikationsmarkt spielen neben den klassischen Basisdiensten der öffentlichen Telekommunikationsunternehmen und privaten Netzbetreiber die sogenannten Mehrwertdienste eine immer wichtigere Rolle. Mehrwertdienste können nach Online-Datenbankdiensten, elektronischer Post, elektronischen Bankdienstleistungen, Netz-Managementdiensten, elektronischem Dokumentenaustausch, Videokonferenzen, Telemetriediensten, Videotext, Transaktionsdiensten, neuen Telefondiensten und weiteren Telematikdiensten unterschieden werden (Stoetzer et al. 93). In (Stoetzer 91 S.39) wird festgestellt, daß Online-Datenbankdienste und Transaktionsdienste (Buchungs-,

Reservierungs- und Bestellsysteme) die mit Abstand wichtigsten Marktsegmente sind und "absolute Größen für den MWD-Markt fast ausschließlicb auf das Teilsegment OLDB zurückzuführen sind"¹.

Recherchen in Online-Datenbanken werden ein zunehmend wichtiges und selbstverständliches Mittel bei der täglichen Informationsarbeit in Betrieben und wissenschaftlichen Einrichtungen. Das Problem der Nutzung ist weniger das des mangelnden Angebots, sondern vielmehr das der richtigen Selektion. Bei einem Angebot von inzwischen deutlich über 5000 kommerziell verfügbaren Datenbanken (Marcaccio 94) zu unterschiedlichsten Themenbereichen sind den Themengebieten Wirtschaftsinformation und Informationen zu Naturwissenschaften, Technik und Patenten fast zwei Drittel des Gesamtbestandes (BMFT 93 S.56) zuzuordnen. Die Auswahl der geeigneten Datenbank aus diesem Angebot ist ein wichtiges und schwieriges Unterfangen, da sie alle weiteren Schritte einer erfolgreichen Online-Recherche erheblich beeinflusst. Anhand verschiedener Kriterien² kann eine Datenbankauswahl systematisch erfolgen, wobei die Gewichtung der einzelnen Kriterien je nach Fragestellung variieren kann. Online-Datenbanken können sich neben den Informationen inhaltlicher und formaler Art sowohl durch die Aufbereitung der Daten und der Präsentation der Datensätze als auch durch die Suchmöglichkeiten, die auf der Datenbank gegeben sind, unterscheiden. Ein erfolgreicher Rechercheur muß also nicht nur die Inhalte der Datenbanken abschätzen können, sondern auch deren Aufbereitung durch den Datenbasisproduzenten, sowie die Mächtigkeit der jeweiligen Retrievalsprache kennen, um eine ausgewogene Beurteilung für eine erfolgreiche Selektion von Online-Datenbanken durchführen zu können (Basch 90, Springer 94).

Im folgenden werden zunächst die zur Zeit gängigen Auswahlhilfen für Online-Datenbanken vorgestellt. Danach werden in Abschnitt 3 das Konstanzer Hypertext System und seine Online-Datenbankauswahlkomponente beschrieben. Im Anschluß wird die Vorgehensweise eines Benutzers zur Selektion von relevanten Online-Datenbanken im Konstanzer Hypertext System anhand eines Beispiels betrachtet.

2 Hilfen zur Datenbankauswahl

Seit im Jahre 1976 der erste Datenbankführer erschienen ist, hat sich das Angebot solcher Nachschlagewerke erheblich gesteigert. Nach der ersten Dekade waren 40 Führer verfügbar (Ingebretsen et al. 85) und heutzutage ist ihre Anzahl und Vielfalt ebenso unüberschaubar, wie es die Anzahl und Vielfalt der Datenbanken selbst sind. Sie enthalten zu jeder Datenbasis einen Datensatz, der die wichtigsten Beschreibungsmerkmale wie Datenbanknamen, -typ, Sachgebiet und Datenbasenproduzenten angibt. Datenbankführer weisen eine Reihe von Merkmalen auf, nach denen sich ihre Eignung für die Selektion von Online-Datenbanken beurteilen läßt:

Aktualität: Der Online-Markt ist starken Veränderungen unterworfen. Zum einen variiert das Angebot von Online-Datenbanken der vorhandenen Hosts laufend, zum anderen treten ständig neue Anbieter auf. Beispielsweise hat sich die Zahl der von 'Datastar' angebotenen Datenbanken von 1988 bis 1993 von 96 auf 263 Datenbanken (Cuadra 88, Marcaccio 94) und die Gesamtzahl der Anbieter von Online-Datenbanken von 1988 bis 1993 von 750 auf 1629 erhöht (Williams 94). Somit ist es insbesondere für Datenbankführer wichtig, daß der Benutzer den Zeitpunkt der Veröffentlichung des Nachschlagewerks und die Häufigkeit des Updates kennt, um feststellen zu können, inwieweit sie den raschen Veränderungen des internationalen Online-Markts folgen können.

Umfang: Der Umfang eines Datenbankführers ergibt sich aus der Gesamtzahl der enthaltenen Einträge. Allerdings wird der Begriff Datenbank von einigen Anbietern unterschiedlich definiert. Die Einschränkung auf bestimmte Medienarten, auf eine geographische oder fachliche Abdeckung können zu weiteren Unterschieden beim Umfang der verschiedenen Datenbankverzeichnisse führen.

Suche: Die Anzahl und Art der Indexe, Schlagwörter, Querverweise etc. bestimmen im wesentlichen die Suchmöglichkeiten in einem Verzeichnis (Basch 91).

¹ MWD — Mehrwertdienste, OLDB — Online-Datenbankdienste

² Kriterien für eine erfolgreiche Datenbankauswahl sind z.B. Inhalt, Aktualität, Umfang, Art der Quellen, geographische und zeitliche Abdeckung, Kosten und Suchhilfen, die für die Datenbank existieren.

Inhalt: Der Inhalt der Datenbank muß so genau beschrieben sein, daß sich der Benutzer ein zutreffendes Bild machen kann, inwieweit die inhaltliche Abdeckung der Datenbank seinem Suchproblem gerecht wird.

Wir können die auf dem kommerziellen Online-Markt angebotenen Hilfen bei der Auswahl von Datenbanken nach dem Distributionsmedium unterscheiden.

2.1 Gedruckte Datenbankführer

Traditionell häufig genutzt, können gedruckte Nachschlagewerke einerseits nur recht unflexibel auf die ständigen Änderungen des Online-Marktes reagieren und andererseits beschränken sich die Suchmöglichkeiten auf die vorgegebenen Indexe der Führer. Das international verbreitetste Verzeichnis, das 'Gale Directory of Databases' (Marcaccio 94), gibt einen guten Überblick über die weltweit verfügbaren Datenbanken. Daneben gibt es eine große Anzahl von gedruckten Online-Datenbank-Verzeichnissen, die themenspezifisch oder regional eingeschränkt sind. Beispiele hierfür sind die beiden Nachschlagewerke von 'Scientific Consulting Dr. Schulte-Hillen' (Scientific Consulting Dr. Schulte-Hillen 93a, Scientific Consulting Dr. Schulte-Hillen 93b) für naturwissenschaftlich-technische bzw. Wirtschaftsdatenbanken, Datenbankführer mit Schwerpunkten in Wirtschaftsdatenbanken (Staud 93), statistische Datenbanken (Staud 91), Umweltdatenbanken (Ottahal 89), amtliche Statistiken in der Europäischen Union (Eurostat 92), oder auch eine Übersicht (AFI 92) über in Deutschland angebotene Datenbanken bzw. ein japanischer Datenbankführer (Japanese Databases 92). Organisationsspezifische Hilfen werden von Hosts als sogenannte 'Bluesheets' in Form von Loseblattausgaben vertrieben. Sie enthalten ausreichend Informationen, so daß sie sich zur Auswahl einer Datenbank auf einem Host gut eignen. Sie haben aber den Nachteil, daß sie jeweils nur einen begrenzten Ausschnitt des internationalen Informationsmarktes abdecken. Häufig sind auch ausführliche Datenbankbeschreibungen, Thesauri und Klassifikationen von den Produzenten der Datenbanken erhältlich. Diese Informationen dienen aber wegen ihrer Ausführlichkeit eher dazu, eine optimale Suche durchzuführen, als die Datenbankauswahl zu unterstützen.

2.2 Elektronisch verfügbare Datenbankführer

Elektronisch verfügbare Nachschlagewerke sind häufig äquivalent zu den entsprechenden gedruckten Führern. Das 'Gale Directory of Databases' z.B. ist auch als CD-ROM-Version verfügbar, Hosts bieten in der Regel ihre Datenbankbeschreibungen als eigene, suchbare Datenbank an (Dialog war 1988 Vorreiter mit der Datenbank 'Dialog Bluesheets' (Cooper 92)). Auch gibt es regionenspezifische Angebote, wie die Datenbank 'IMGUIDE' der 'European Commission Host Organization' (Gora 91) oder themenspezifische Datenbanken (z.B. eine Datenbank über Umweltchemikalien (Voigt Brüggemann 93)). In elektronischen Führern kann wesentlich besser gesucht werden als in den gedruckten Nachschlagewerken, da die Mächtigkeit gängiger Retrievalsprachen genutzt werden kann. Weiterhin bleibt aber die Aktualität bei den umfassenden oder themenspezifischen Datenbankführern hinter dem tatsächlichen Datenbankangebot der Hosts zurück.

2.3 Expertensysteme als Datenbankführer

Als weitere elektronische Quellen werden in der Literatur häufig Expertensysteme genannt. Erste Ansätze, intelligente Systeme kommerziell zu nutzen, sind bei einigen Front-End-Softwarepaketen zu erkennen (Hagenauer 93). Im nicht kommerziellen Bereich gibt es eine große Anzahl von Systemen, deren aus Datenbankbeschreibungen entnommene Information strukturiert in Wissensbasen aufgenommen wird, um im Dialog mit dem Benutzer eine relevante Datenbank für ein Suchproblem zu finden (Glasen 93, Morris et al. 88, Morris et al. 93, Shimizu et al. 91, Smith 91, Thornburg 87, Trautman von Flittner 89, Wang 90, Zahir Chang 92). Die Stärke dieser Systeme liegt eindeutig in der umfangreichen Information über Datenbanken, die sie zur Auswahl einsetzen. Die Information ist gut strukturiert und zum Teil wesentlich detaillierter als die von den Anbietern der Datenbanken verfügbare.

Da die Selektionskriterien menschlicher Online-Experten nachgebildet werden, kann meist auf ein fundiertes Regelwerk zurückgegriffen werden, welches die Auswahl optimal unterstützt. Als nachteilig für die Benutzung von Expertensystemen können zwei Problembereiche identifiziert werden:

- ☐ Das umfangreiche Wissen über Datenbanken und Auswahlkriterien erfordert beim erstmaligen Erstellen der Wissensbasen einen großen Aufwand. Im Gegensatz zu den leicht verfügbaren Daten, wie etwa Anzahl der Dokumentationseinheiten einzelner Datenbanken, erfordert die Zuordnung und eventuell der Aufbau eines Klassifikationssystems oder die Beschreibung einzelner Feldinhalte in einer Wissensbasis einen hohen Einsatz.
- ☐ Um den aktuellen Stand des Informationsmarktes wiederzugeben, muß solch ein System ständig gewartet werden. Die eben durch solche Systeme zu vereinfachende Vielfalt und Heterogenität des internationalen Informationsmarktes erschwert aber wiederum diese Anforderung an die Aktualität der Systeme, da die üblichen, konventionellen, gedruckten und elektronisch verfügbaren Mitteilungen regelmäßig beobachtet werden müssen, um die wichtigsten Neuerungen und Änderungen des Online-Markts in ein Expertensystem aufzunehmen.

3 Online-Datenbankbeschreibungen im Konstanzer Hypertext System

Hypertext als Medium zwischen klassischen Information Retrieval Systemen und wissensbasierten Systemen (Kuhlen 91, S. 236) bietet sich an, um die Nachteile der genannten Präsentationsformen zu umgehen. Hypertext kann dazu als ein 'benutzergerechtes Informationssystem' (Kuhlen 91, S.1) angesehen werden, welches Funktionalitäten von Information Retrieval, als auch von wissensbasierten Systemen anbietet. Dabei steht aber weiterhin das Navigieren in Daten- und Wissensbeständen im Vordergrund. Im Rahmen des Konstanzer Projektes WITH³ wurde mit dem Konstanzer Hypertext System (KHS) eine semiautomatische Datenbankauswahlkomponente zur inhaltsorientierten Auswahl von Online-Datenbanken entwickelt, die versucht, den oben genannten Kriterien zur Datenbankauswahl wie Aktualität, Umfang, Suche und Inhalt gerecht zu werden.

In diesem Abschnitt wird zunächst eine kurze Beschreibung des Konstanzer Hypertext Systems gegeben, um im Anschluß den Aufbau eines Hypertextes mit über 700 Online-Datenbankbeschreibungen darzustellen.

3.1 Das Konstanzer Hypertext System

KHS ist ein offenes Hypertextsystem, das den Zugriff auf und die Weiterverarbeitung von externen Ressourcen, die Einbindung verschiedener Applikationen, sowie den gleichzeitigen Gebrauch von KHS durch mehrere Benutzer erlaubt und unterstützt. Zur Verwaltung externer und interner Bestände in Hypertexten baut KHS über die Hypertexteinheiten eine polyhierarchische und eine netzwerkartige Struktur auf. Beide können komfortabel editiert und bearbeitet werden (Hammwöhner et al. 93, Abfalg et al. 93) und beide Strukturierungsarten dienen dazu, die Einheiten auf formaler, als auch inhaltlicher Ebene zu organisieren:

- ☐ Die polyhierarchische Struktur wird mittels aggregierter Knoten gebildet. Sie wird in KHS vornehmlich dazu verwendet, formale Strukturen aufzubauen, beispielsweise eine Hierarchie, die Literaturreferenzen in alphabetischer Reihenfolge enthält.
- ☐ Eine Netzstruktur entsteht durch die Verknüpfungen zwischen den einzelnen Hypertexteinheiten. Eine Verknüpfung der Art 'has Address' weist beispielsweise von einem Namen auf eine Einheit mit der Adresse der zu dem Namen gehörenden Person hin und hat somit formalen Charakter. Verknüpfungen, die semantisch begründet zwei Einheiten verbinden (z.B durch einen Link 'Similarity' oder 'Describes') kommen in KHS-Hypertexten weitaus häufiger vor.

³ Das Konstanzer Hypertext System (KHS) wird im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projektes WITH entwickelt und ist in der objektorientierten Programmiersprache Smalltalk-80 implementiert. Es ist unter gängigen UNIX-Plattformen, MS-Windows und auf Macintosh lauffähig.

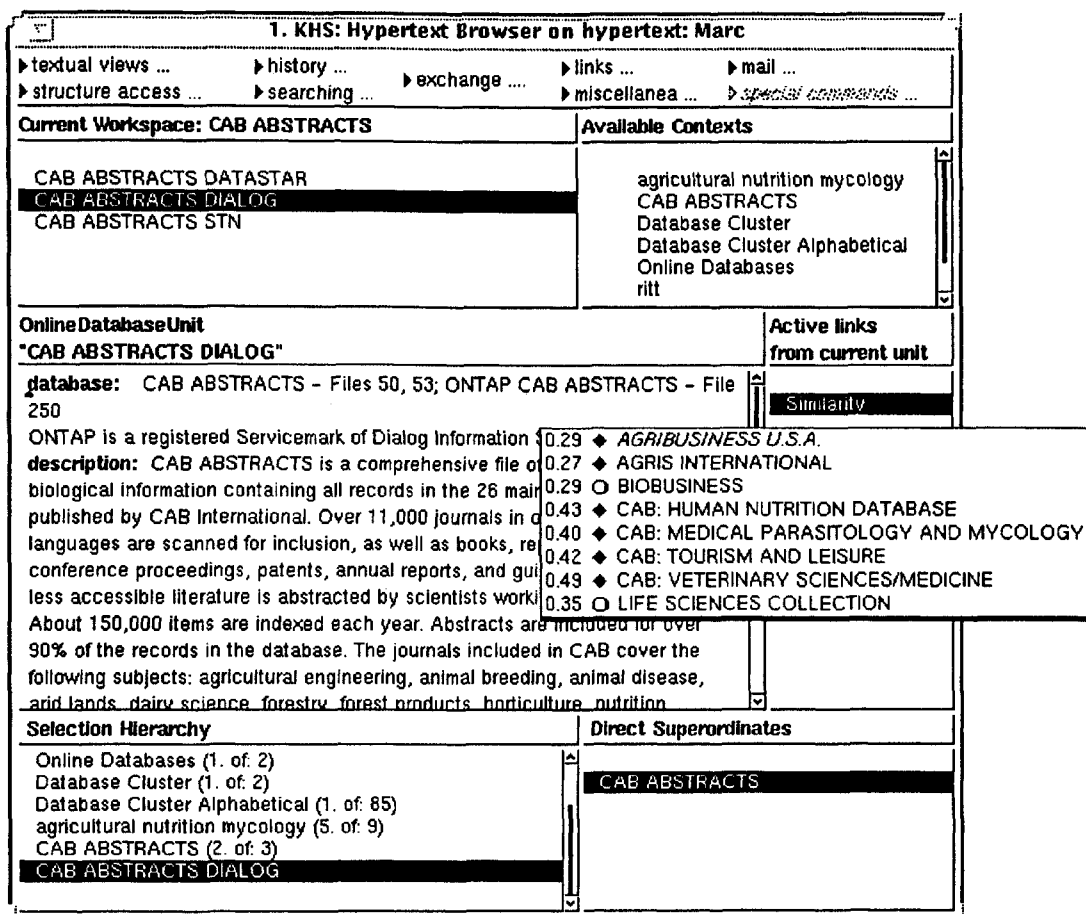


Abb. 1: Der 'KHS-Browser' zeigt im zentralen Abschnitt der Abbildung die Beschreibung der Datenbank 'CAB Abstracts', wie sie von dem Host DIALOG in den Hypertext übernommen wurde. Im rechten Teil des Fensters sind die acht Links des Typs 'Similarity' zu erkennen, die von der aktuellen Einheit starten.

Zur Navigation und Suche in den Beständen eines Hypertextes bietet KHS diverse Hilfsmittel und Tools an, die die aktuelle Einheit präsentieren (Hypertext Browser, Abb. 1), die Übersichten zur polyhierarchischen Struktur (Table of Contents Browser, Abb. 3) oder zur netzwerkartigen Struktur (Link Hierarchy Browser, Abb. 3) bieten, den Inhalt mehrerer Einheiten linearisieren (Full Text Browser) oder gezielte Suchfragen nach den Eigenschaften (Feature Search Browser) der inneren Struktur (Form Search Browser) oder den Inhalten (Query Browser) einzelner Einheiten erlauben (Rittberger et al. 94).

3.2 Auswahl der Informationsquellen

Ausgehend von den in Abschnitt 1 genannten Datenbankauswahlhilfen haben wir uns zur Weiterverarbeitung mit KHS für die elektronische Version der Datenbankbeschreibungen mehrerer Hosts entschieden, da sie den oben genannten Anforderungen am besten entsprechen:

Aktualität: Die Veröffentlichungen der Hosts sind sicherlich die momentan aktuellsten Quellen für einen externen Nutzer, da die Hosts sie mit der Änderung bzw. der Neuaufnahme einer Datenbank in ihrem Angebot aktualisieren.

Umfang: Durch die Auswahl mehrerer Anbieter wird auch ein größerer Teil des Online-Marktes abgedeckt. Bei der Auswahl der Datenbankanbieter wurden nur die umsatzstärksten aus dem

internationalen Online-Markt berücksichtigt. Dies führt zwar zu einer deutlich geringeren Anzahl von Datenbanken, da aber die sechs umsatzstärksten Anbieter 1989/90 über 60 Prozent Marktanteile hatten (Graumann 93) und diese Tendenz der partiellen Monopolisierung sich eher verstärkt, ist davon auszugehen, daß diese Anbieter die international wichtigsten Datenbanken zur Verfügung stellen. Aus den sechs umsatzstärksten Anbietern (Mead Data Central, Dialog, Maxwell Online, Reuters historische Daten, Datastar und STN-International) wurden Dialog, Datastar und STN-International beispielhaft für den deutschsprachigen Markt ausgewählt. Somit kann die Zahl der verwendeten Datenbanken im Verhältnis zum Gesamtpotential des internationalen Online-Markts als ausreichend für einen Prototypen angesehen werden.⁴

- Suche: Die elektronische Verfügbarkeit der Daten erlaubt die automatische Einbindung in KHS, so daß die dort üblichen Navigations- und Retrievalmöglichkeiten genutzt werden können. Der Benutzer kann sowohl im Navigations- als auch im Retrievalmodus oder einer Kombination beider nach einer geeigneten Datenbank suchen.
- Inhalt: Der Inhalt der Datenbank entspricht den Beschreibungen, die die Hosts publizieren. Die Qualität ist somit im wesentlichen von den Aktivitäten der Anbieter abhängig. Die Beschreibungen sind im allgemeinen recht kurz und sachlich, variieren in ihrer Beschreibungstiefe von Host zu Host aber erheblich.

3.3 Einbindung der Datenbankbeschreibungen

Zur Einbindung der Datenbankbeschreibungen kann der Aspekt der Offenheit von KHS bezüglich der Integration externer Ressourcen benutzt werden (Hammwöhner Rittberger 93, Aßfalg et al. 93). KHS verfügt über eine Schnittstelle zum Internet, so daß semiautomatische Recherchen durchgeführt und die Ergebnisse in KHS-Hypertexten integriert werden können. 'Datastar', 'Dialog' und 'STN International' bieten jeweils eine Datenbank an, die die Datenbankbeschreibungen aller bei ihnen verfügbaren Datenbanken enthält. Der semiautomatische Recherchemechanismus wurde so modifiziert, daß KHS alle Datenbankbeschreibungen der Hosts sucht und den gesamten Bestand in einem Hypertext integriert. Alle Datensätze werden nach der Recherche von KHS in ein Format für die Darstellung von Datenbankbeschreibungen konvertiert. Jede einzelne Datenbankbeschreibung wird dafür einem Knoten zugeordnet, wobei Datenbankbeschreibungen mehrerer Hosts, die auf die gleiche Datenbank verweisen, unter einem Hypertextknoten aggregiert werden. KHS baut für diese aggregierten Knoten und für die Einheiten, die die Datenbankbeschreibungen direkt enthalten, eine hierarchische, alphabetisch geordnete Struktur auf.

3.4 Automatische Verknüpfung der Hypertexteinheiten

Alle direkten und aggregierten Datenbankbeschreibungsknoten aus Abschnitt 3.3 werden mit einem statistischen Verfahren analysiert (Salton McGill 87) und miteinander verknüpft. Dabei wird jedem Begriff eines Knotens, basierend auf Berechnungen der Termhäufigkeit und der inversen Dokumenthäufigkeit, ein Gewicht zugeordnet. Die Gewichte von Ausgangsknoten und Zielknoten werden über ein Assoziationsmaß verbunden, um das Gewicht der Verknüpfung zwischen Ausgangsknoten und Zielknoten zu bestimmen. Dabei werden jeder direkten und aggregierten Datenbankbeschreibung zumindest die zehn ähnlichsten Datenbankbeschreibungen zugeordnet, so daß ein dichtes Netz von Verknüpfungen zwischen den Datenbankbeschreibungen entsteht. Dem Benutzer werden aber nur die vier am höchsten gewichteten (siehe Abb. 1) und alle über einem bestimmten Schwellwert liegenden Verknüpfungen präsentiert.

3.5 Aufbau thematischer Cluster

Alle Verknüpfungen, die auf dem statistischen Verfahren basieren, werden zum Aufbau thematischer Cluster benutzt. Solche Cluster definieren einen inhaltlich zusammengehörigen Bereich und erlauben somit einem Benutzer, sich innerhalb einer kleinen Umgebung mit wenigen Navigationsschritten

⁴ Das Hinzufügen weiterer Datenbankbeschreibungen anderer Hosts würde nur eine Erweiterung des Hypertexts bedeuten, aber die Funktionalität nicht verändern.

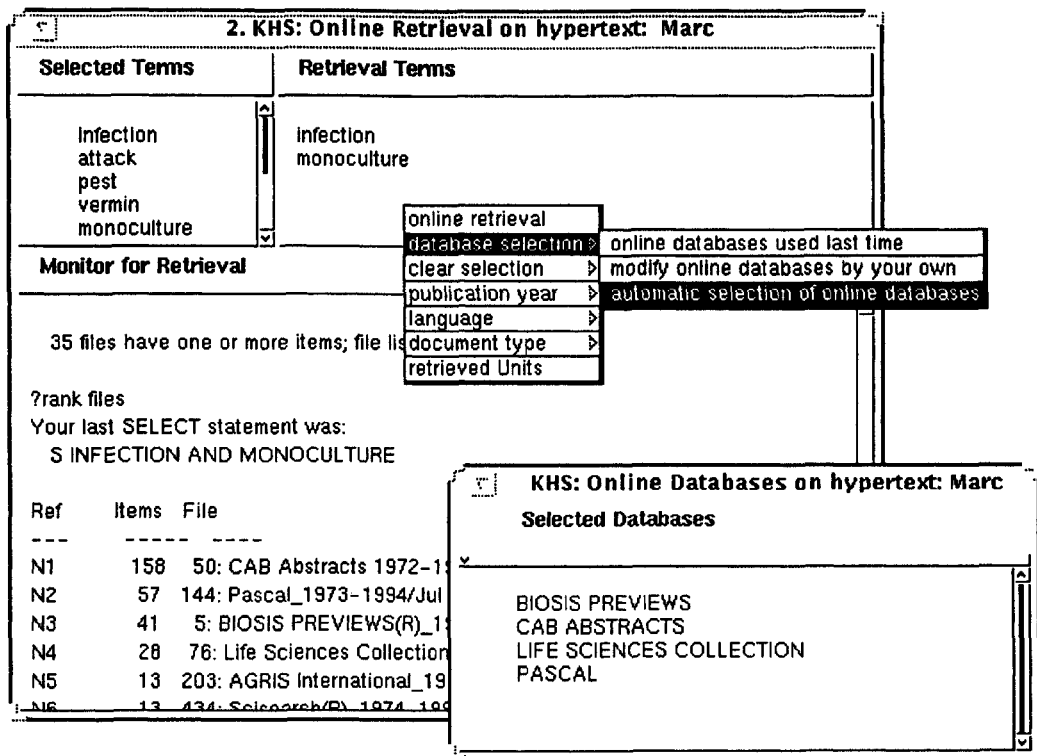


Abb. 2: Der Browser 'Online Retrieval', welcher die Durchführung von Online-Recherchen steuert und von dem aus die Aktionen zur Datenbanksauswahl gestartet werden. Rechts unten ist der Browser 'Online Databases' zu sehen, der die automatisch gefundenen Datenbanken präsentiert. Die Liste kann von dem Benutzer während der Suche oder der Navigation modifiziert werden.

umfassend zu informieren. Dazu wird die Häufigkeit der Verknüpfungen zwischen den Datenbankbeschreibungen gemessen und besonders dicht verknüpfte Gebiete zu Clustern aggregiert (siehe Abb. 3 links). Datenbankgruppen, deren Beschreibungen einander ähneln, werden somit identifiziert und die Knoten mit den Datenbankbeschreibungen in der Hierarchie des Hypertextes einem eigenen Bereich zugeordnet. Diese Cluster enthalten zwischen 8 und höchstens 35 Datenbankbeschreibungen.

4 Auswahl von Online-Datenbanken durch den Benutzer

Im folgenden wird die konventionelle Vorgehensweise eines Studenten, die exemplarisch anhand einer Übungsrecherche aufgezeigt wird, mit den Auswahlmechanismen, wie sie in KHS verfügbar sind, verglichen. Der Student, der an einem Kurs des Autors zu Online-Datenbanken teilgenommen hat, hat für eine Übungsrecherche das Thema 'Schädlingsbefall bei Monokulturen in der Forstwirtschaft' gewählt. Zur Vorbereitung der Recherche suchte er thematisch relevante Begriffe, die er in Ober- und Unterbegriffe hierarchisch organisierte. Nach ausführlicher Suche in mehreren konventionellen Datenbankführern ermittelte er für die Forst- und Agrarwirtschaft folgende relevante Datenbanken: AGRICOLA, AGRIS, Biological & Agricultural Index, CAB Abstracts, ELFIS.

Vergleichen wir jetzt die Situation mit einem Benutzer, der KHS verwendet. Dieser hat mehrere Alternativen, sich über relevante Datenbanken zu informieren.

- ☐ Ein Benutzer kann nach Indextermen oder im Volltext von KHS-Hypertexten suchen, um direkt relevante Datenbanken zu finden, die ihm in einer Liste präsentiert werden.

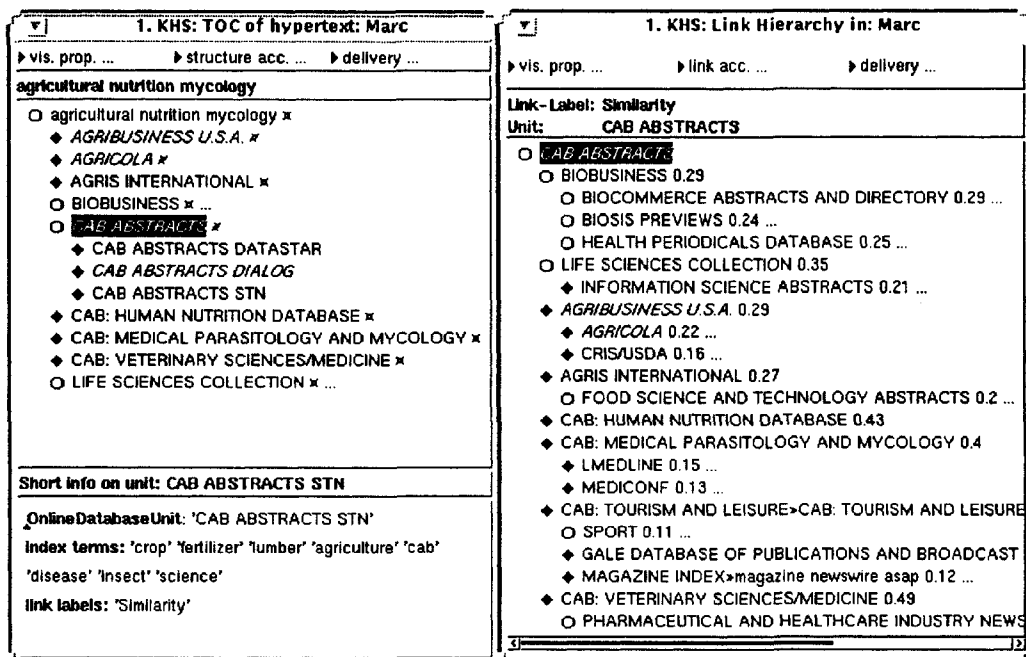


Abb. 3: Im linken Teil der Abbildung ist der Browser 'Table of Contents' zu sehen, der die polyhierarchische Struktur eines Hypertextes in KHS aufzeigt. Rechts ist der Browser 'Link Hierarchy', der die netzwerkartige Struktur in einer Hierarchie zeigt. Es werden die von der Datenbankbeschreibung 'CAB Abstracts' ausgehenden Verknüpfungen dargestellt, die nach dem in Abschnitt 3.4 beschriebenen Verfahren erzeugt werden.

- Er kann eine Indexsuche auf externen Datenbanken der drei Hosts durchführen. Die Ergebnisse werden von KHS zusammengeführt und dem Benutzer werden die Datenbankbeschreibungen aus dem KHS-Hypertext, die bei der Indexsuche die meisten Treffer hatten, in einer Liste präsentiert.

Die Listenelemente, die der Benutzer in beiden Fällen zur Verfügung hat, können als Startpunkte verwendet werden, um durch weiteres Navigieren im Hypertext zusätzliche, relevante Datenbanken zu finden. Wir wollen uns den zweiten Weg anhand unseres Beispiels genauer betrachten, um die automatische Auswahl von Datenbanken durch KHS und die anschließenden Navigationsmöglichkeiten darzustellen.

Als unerfahrener Benutzer überläßt der Student KHS die Vorauswahl für die Datenbanken. Er gibt dazu die Oberbegriffe, die er zuvor gefunden hat, als Recherchebegriffe ein und wählt im Browser 'Online Recherche' den Menüpunkt 'automatic selection of online databases' (siehe Abb. 2). KHS führt nacheinander Recherchen in den Datenbanken 'CROS' (Datastar), 'DIALINDEX' (Dialog) und 'STNINDEX' (STN-International) über alle auf den Hosts verfügbaren Datenbanken durch. Anschließend analysiert es die Ergebnisse und präsentiert die Datenbanken mit den meisten Antworten zu der Anfrage auf den drei Hosts dem Benutzer in dem Browser 'Online Databases' (in Abb. 2 recht unten zu sehen). Dies sind zur Fragestellung 'infection and monoculture' die Datenbanken 'CAB Abstracts', 'PASCAL', 'BIOSIS Previews', und 'Life Science Collection'. In Abb. 2 sind für die Datenbank 'DIALINDEX' im unteren Fenster des Browsers 'Online Retrieval' die Ergebnisse zu sehen.

Der Student kann die gefundenen Datenbanken als Startpunkte für die Suche nach weiteren relevanten Datenbanken benutzen. Angenommen, er beginnt mit 'CAB Abstracts', so kann er entweder entlang den inhaltlichen Verknüpfungen (siehe Abschnitt 3.4) oder in dem thematischen Cluster (siehe Abschnitt 3.5), zu dem die Datenbank 'CAB Abstracts' gehört, navigieren. Abb. 3 zeigt auf der linken Seite den Browser 'Table of Contents', der die aktuelle Hierarchie der KHS-Einheiten zeigt. Man erkennt die im gleichen thematischen Cluster wie 'CAB Abstracts' aufgeführten Datenbankbeschreibungen, zu denen der Student in einem Schritt navigieren kann, da sie sich auf der gleichen Hierarchieebene befinden. Im rechten Teil von Abb. 3 ist der Browser 'Link Hierarchy' zu sehen, welcher die Verknüpfungen

in einer Hierarchie zeigt. Auf der ersten Ebene sind die Datenbankbeschreibungen zu erkennen, die direkt mit der Ausgangseinheit 'CAB Abstracts' verbunden sind. Die nächste Ebene zeigt die mit Datenbankbeschreibungen aus der ersten Ebene verknüpften Datenbankbeschreibungen. Da bei der netzwerkartigen Struktur natürlich Zyklen auftreten können, wird die hierarchische Darstellung nach einem Zyklus abgebrochen. In unserem Beispiel werden sogar die Dubletten unterdrückt, d.h. daß beispielsweise eine Verknüpfung der Datenbankbeschreibung von 'BIOBUSINESS' zu 'CAB Abstracts' nicht angezeigt wird, da die Datenbankbeschreibung von 'CAB Abstracts' schon in einer höheren Hierarchiestufe vorkommt.

Indem der Student durch die in den Browsern 'Table of Contents' bzw. 'Link Hierarchy' dargestellten hierarchischen oder netzwerkartigen Strukturen navigiert, kann er in ein bis zwei Navigationsschritten weitere Datenbanken finden, die für seine Fragestellung relevant sind. Relevante Datenbanken kann er der Liste im Browser 'Online Databases' hinzufügen. Beispielsweise kann er noch Datenbanken wie etwa 'AGRICOLA' oder 'FSTA' in Betracht ziehen. Verglichen mit der intellektuellen Suche des Studenten hat er alle wichtigen Datenbanken, die auf den Hosts 'Datastar', 'Dialog' und 'STN International' verfügbar sind, unmittelbar von seinem Startpunkt 'CAB Abstracts' erreichen können⁵. Zusätzlich hat er Hinweise auf weitere relevante Datenbanken von KHS erhalten. Auch bei der Navigation mit den anderen drei von KHS vorgeschlagenen Startpunkten zur Navigation ('PASCAL', 'BIOSIS Previews' und 'Life Science Collection') können noch weitere relevante Datenbanken gefunden werden. Ist die Datenbankauswahl beendet, so kann er mit KHS eine semiautomatische Online-Recherche auf den selektierten Datenbanken durchführen (Hammwöhner Rittberger 93).

5 Ausblick

Wir haben ein Verfahren beschrieben, welches einen Benutzer bei der Auswahl relevanter Online-Datenbanken unterstützt. Es werden dazu Systemeigenschaften von KHS benutzt, um die Datenbankbeschreibungen in einen Hypertext einzubinden und zu verknüpfen. Die Mächtigkeit der Indexsuche bei externen Datenbank Anbietern erlaubt es, Startpunkte für die Navigation in einem Hypertext zu definieren. KHS hilft dem Benutzer bei der Navigation und Suche nach weiteren relevanten Datenbanken, aber die Entscheidung, welche Datenbank gewählt wird, muß der Benutzer, anhand der ihm von KHS zur Verfügung gestellten Information, selbst treffen.

Eine erste Evaluation der Datenbankauswahlkomponente (Springer 94) ergab ermutigende Ergebnisse, da die thematischen Cluster mit denen herkömmlicher Führer vergleichbar sind, KHS aber über weitere Hilfen zur Datenbankauswahl verfügt. Es ist aber auch notwendig, das Angebot weiterer Hosts in KHS aufzunehmen, um den Umfang des Datenbankangebots zu verbessern. Die Selektionsfähigkeit des Systems beruht zur Zeit vorwiegend auf inhaltlichen Kriterien, so daß die Enbindung weiterer formaler Kriterien die Selektionsfähigkeiten noch erhöhen würde.

Literatur

AFI 92: Who is who. Das Jahrbuch der Online-Szene 1992/93. Adressen und Informationen über Personen, Firmen, Datenbanken, deren Produzenten und Anbieter. AFI Arbeitsgemeinschaft Fachinformation e.V. Messe Frankfurt GmbH, 1992.

Abfalg et al. 93: R. Abfalg, R. Hammwöhner und M. Rittberger. The hypertext internet connection: E-mail, online search, gopher. In D.I. Raitt und B. Jeapes (Hrsg.), *Online Information 93. 17th International Online Information Meeting, 7.-9. December, London*, S. 453-464. Learned Information Ltd, 1993.

Basch 90: R. Basch. Database reliability: The black box. In M.E. Williams (Hrsg.), *11th National Online Meeting, 1990, May 1-3*, S. 31-36. Learned Information Inc.; Medford, New Jersey, USA, 1990.

Basch 91: R. Basch. Dedicated to doggedly determined database delving: database directories and database directory databases. *Database*, 14(4):50-58, 1991.

⁵ Die Datenbanken Biological & Agricultural Index und ELFIS kann er nicht finden, da sie von den drei genannten Hosts nicht angeboten werden.

BMFT 93: Zwischenbilanz 1992 zum Fachinformationsprogramm der Bundesregierung 1990–1994. Bundesministerium für Forschung und Technologie – Öffentlichkeitsarbeit, 1993.

Cooper 92: L. Cooper. Dialog bluesheets online. *Online*, 16(1):37–41, Januar 1992.

Cuadra 88: *Directory of Online Databases*, Band 9,1. Cuadra/Elsevier, Januar 1988.

Eurostat 92: Eurostat. European databanks. A guide to official statistics, 1992.

Glasen 93: F. Glasen. Online-Datenbanken für die Kreditwürdigkeitsprüfung bei Unternehmensgründungen. *Nachrichten für Dokumentation*, 44(2):69–80, 1993.

Gora 91: W. Gora. ECHO: Datenbasen und Dienste. *Datacom*, 8(10):186–174, 1991.

Graumann 93: S. Graumann. Der Informationsmarkt: Stand, Tendenzen und Prognosen für die 90er Jahre. In W. Neubauer und K.-H. Meier (Hrsg.), *Deutscher Dokumentartag 1992. Techniken und Information. Markt, Medien und Methoden*, S. 57–94, 1993.

Hagenauer 93: C. Hagenauer. Vergleich von Front-end Softwarepaketen für Online-Recherchen: ACOM, SHERLOCK, METALOG. Diplomarbeit, Universität Konstanz Informationswissenschaft, 1993.

Hammwöhner et al. 93: R. Hammwöhner, M. Rittberger und V. Zink. Inhalts- und strukturspezifische Such- und Navigationsinstrumente im Konstanzer Hypertext System (KHS). In J. Herget (Hrsg.), *Neue Dimensionen in der Informationsverarbeitung. Proceedings des 1. Konstanzer Informationswissenschaftlichen Kolloquiums (KIK'93). Konstanz 29.-30. Oktober 1993*, S. 96–110. Universitätsverlag Konstanz, 1993.

Hammwöhner Rittberger 93: R. Hammwöhner und M. Rittberger. KHS – ein offenes Hypertext-System. In G. Knorz, J. Krause und C. Womser-Hacker (Hrsg.), *Information Retrieval '93. Von der Modellierung zur Anwendung*, S. 208 – 222. Universitätsverlag Konstanz, 1993. Proceedings der 1. Tagung Information Retrieval '93.

Ingebretsen et al. 85: D.L. Ingebretsen, C.L. Borgman und D. Case. Database guides: an annotated bibliography. *Database*, 8(3):89–100, 1985.

Japanese Databases 92: *Directory of japanese databases in 1992*. Database Promotion Center, 1992.

Kuhlen 91: R. Kuhlen. *Hypertext, ein nicht-lineares Medium zwischen Buch und Wissensbank*. Springer: Berlin, 1991.

Marcaccio 94: K. Young Marcaccio (Hrsg.). *Gale Directory of Databases*, Januar 1994.

Morris et al. 88: A. Morris, G. Tseng und G. Newham. The selection of online databases and hosts – an expert system approach. In *12th International Online Meeting 1988*, S. 139–148. Learned Information, 1988.

Morris et al. 93: A. Morris, H. Drenth und G. Tseng. The development of an expert system for online company database selection. *Expert System*, 10(2):47–59, 1993.

Ottahal 89: A. Ottahal. *Umweltdatenbank-Führer*. TÜV Rheinland: Köln, 1989.

Rittberger et al. 94: M. Rittberger, R. Hammwöhner, R. Aßfalg und R. Kuhlen. A homogenous interaction platform for navigation and search in and from open hypertext systems. Technischer Bericht 41-94 (WITH 7/94), Informationswissenschaft. Universität Konstanz, 1994.

Salton McGill 87: G. Salton und M.J. McGill. *Information Retrieval – Grundlegendes für Informationswissenschaftler*. New York: McGraw-Hill, 1987.

Scientific Consulting Dr. Schulte–Hillen 93a: Scientific Consulting Dr. Schulte–Hillen (Hrsg.). *Hand-*

buch der Wirtschaftsdatenbanken. Inhalte und Anbieter – weltweit. Hoppenstedt, 1993.

Scientific Consulting Dr. Schulte–Hillen 93b: Scientific Consulting Dr. Schulte–Hillen (Hrsg.). *Handbuch der Datenbanken für Naturwissenschaft, Technik, Patente.* Hoppenstedt, 1993.

Shimizu et al. 91: H. Shimizu, Y. Kiyoki, A. Sekijima und N. Kamibayashi. A decision making support system for selecting appropriate online databases. In *First International Workshop on Interoperability in Multidatabase Systems, Kyoto, Japan, 8.–9 April*, S. 322–329. IEEE Computer Society Press, 1991.

Smith 91: A. Smith. Kiwinet Advisor: A knowledge base for the selection of online databases. *LASIE*, 22(1):4–17, 1991.

Springer 94: D. Springer. Online–Datenbankselektion - Bestandsaufnahme und Perspektiven. Darstellung von Selektionstools und Evaluation eines im Konstanzer–Hypertext–System (KHS) implementierten Prototyps zur Unterstützung der Datenbankselektion. Diplomarbeit, Universität Konstanz, 1994.

Staud 91: J.L. Staud. *Statistische Datenbanken, ihre Anbieter und Produzenten. Ein umfassendes Verzeichnis aller statistischen Daten zu Wirtschaft, Finanzen, Energie, Demographie und vielen anderen Themenbereichen in Online-Datenbanken, auf CD-ROMs, Disketten.* Lang: Frankfurt am Main, 1991.

Staud 93: J.L. Staud. *Fachinformation Online. Ein Überblick über Online-Datenbanken unter besonderer Berücksichtigung von Wirtschaftsinformationen.* Springer: Berlin, 1993.

Stoetzer et al. 93: M.W. Stoetzer, W. Ruppert und H. Schedl. Der Einsatz von Mehrwertdiensten in bundesdeutschen Unternehmen: Eine empirische Bestandsaufnahme. Wissenschaftliches Institut für Kommunikationsdienste, Diskussionsbeitrag Nr. 116, Bad Honnef, 1993.

Stoetzer 91: M.-W. Stoetzer. Der Markt für Mehrwertdienste: Ein kritischer Überblick. Wissenschaftliches Institut für Kommunikationsdienste, Diskussionsbeitrag Nr. 69, Bad Honnef, 1991.

Thornburg 87: G.E. Thornburg. *LOOK: Implementation of an expert system in information retrieval for database selection.* Doktorarbeit, University of Illinois at Urbana–Champaign, 1987.

Trautman von Flittner 89: R. Trautman und S. von Flittner. An expert system for microcomputers to aid selection of online databases. *Reference Librarian*, 23:207–238, 1989.

Voigt Brüggemann 93: K. Voigt und R. Brüggemann. Informationssystem Umweltchemikalien. Eine Datenbank über Online-Datenbanken. *Cogito*, 9(6):9–13, 1993.

Wang 90: X. Wang. *Knowledge-based selection of databases: An algorithm and its evaluation.* Doktorarbeit, University of Maryland, 1990.

Williams 94: M.E. Williams. The state of databases today: 1994. In K.Y. Marcaccio (Hrsg.), *Gale Directory of Databases*, Band 1, S. XIX–XXX. Gale Research, 1994.

Zahir Chang 92: S. Zahir und C.L. Chang. Online-Expert: An expert system for online database selection. *Journal of the American Society for Information Science*, 43(5):340–357, 1992.

Sind elektronische Informationen mehr wert? Ein empirischer Vergleich der Nutzung gleicher Information auf Papier und am Computerbildschirm

Ulrich Riehm

Kernforschungszentrum Karlsruhe
Abteilung für Angewandte Systemanalyse
Projekt Elektronisches Buch
Postfach 3640, D-76021 Karlsruhe
Tel.: 07247/82-3968, Fax: -4806
e-mail: AFS778 at DKAKFK3 (BITNET)
oder AFS778@UCLA.HDI.KFK.D400.DE (X400)

Inhalt

- 1 Forschungskontext: Medienvergleichende Studien
- 2 Entstehungskontext: PEB-PRODA - Projektkurzdarstellung als Hypertext
- 3 Fragestellung, Anlage und Durchführung der Untersuchung
- 4 Ergebnisse
 - 4.1 Nicht-Nutzung oder Nutzung
 - 4.2 Dauer, Umfang, Art und Probleme der Nutzung
 - 4.3 Informationsaufnahme im Medienvergleich
 - 4.4 Nutzungsbewertung
- 5 Schlußfolgerungen

Zusammenfassung

In einer Feldstudie wurden 74 Personen über ihre Nutzungserfahrungen in bezug auf eine elektronische oder eine gedruckte Projektkurzdarstellung befragt. Es zeigte sich u.a., daß die elektronische Fassung im Vergleich zur gedruckten deutlich länger genutzt wurde, aber auch unsystematischer. Die jeweilige Medienvariante beeinflusste nur unwesentlich die Fähigkeit, die Inhalte richtig zu reproduzieren. Damit konnte die weit verbreitete These von der generell höheren Leistungsfähigkeit elektronischer Informationssysteme, insbes. Hypertexte, nicht bestätigt werden. Empirische, medienvergleichende Studien dieser Art sind noch relativ selten und ihre Ergebnisse sind sehr uneinheitlich. Es werden abschließend einige methodische Schwierigkeiten solcher Studien diskutiert.

Abstract

In a field study, 74 persons were interviewed with respect to their experience in using either an electronic or a printed version of a brief project description. Among other things, the study revealed that the electronic version was used for a significantly longer period of time than the printed version, but also that utilisation was less systematic. The choice of medium had little influence on the ability to reproduce contents correctly. Thus the popular belief that electronic information systems, in particular hypertexts, are generally more powerful was not confirmed. Empirical studies of this type which compare media are still fairly rare and their results are inconsistent. Finally, certain methodological problems of comparative media studies are discussed.

1 Forschungskontext: Medienvergleichende Studien

Elektronische Publikationen im allgemeinen, Hypertexte im besondern werden mit dem Versprechen effektiverer Rezeptionsunterstützung angepriesen. Oft löst sich dieses Versprechen angesichts konkreter Nutzungserfahrungen weitgehend in Nichts auf (vgl. etwa Wingert, Böhle, Riehm 1993). Es gibt bisher relativ wenige medienvergleichende Studien, die die Rezeption elektronisch präsentierter Inhalte im Vergleich zur herkömmlichen, gedruckten Präsentationsform zum Gegenstand haben. Soweit Ergebnisse vorliegen, sind sie oft uneinheitlich und bedürfen einer kritischen Bewertung hinsichtlich ihrer Aussagekraft.

In der folgenden Übersicht zu ausgewählten, empirischen und medienvergleichenden Studien beschränken wir uns auf die Darstellung zentraler Ergebnisse, ohne auf die Untersuchungsanlage und methodischen Voraussetzungen im einzelnen eingehen zu können. Methodische Fragen werden im Schlußteil nochmals aufgegriffen. Es kommt uns auch darauf an zu zeigen, in welchen unterschiedlichen Anwendungs- und Forschungskontexten medienvergleichende Fragestellungen von Bedeutung sind: so in der Forschung zum Information Retrieval, zum Lesen am Bildschirm, zur Nachrichtenrezeption, zum Lernen sowie zur Nutzung Elektronischer Bücher und Hypertexte.

Bei der Forschung zum Information Retrieval geht es traditionell um die Suchgenauigkeit. Aspekte des Benutzerverhaltens beim Suchen spielen ebenfalls eine Rolle.¹ Teilweise wurden auch Nutzungsstudien durchgeführt, in denen die Suche mittels des Retrievalsystems mit der konventionellen Suche in der parallelen gedruckten Publikation verglichen wurde. Eine solche Studie hatte z.B. Maciuszko (1989) durchgeführt. Die Suche im gedruckten Index brachte insgesamt mehr relevante Literaturnachweise als in der Datenbank, allerdings auch mehr nichtrelevante Nachweise. Außerdem zeigte sich, daß nur sechs Prozent der insgesamt gefundenen Literaturnachweise in beiden Medien gefunden wurden, obwohl die Inhalte der Datenbank mit der gedruckten Bibliographie identisch waren. Daraus ließe sich schließen, daß jedes Medium (bei der Suche) seine spezifischen Stärken und Schwächen hat, die Nutzung der unterschiedlichen Medien weniger substitutiv als ergänzend zu sehen ist.

Eine Vielzahl medienvergleichender experimenteller Studien gibt es auch zum Lesen am Bildschirm. Oft steht dabei der Aspekt der Lesegeschwindigkeit im Vordergrund. Die Leseaufgabe bezieht sich wiederum selten auf das inhaltliche Lesen längerer Texte, sondern z.B. auf das Finden von Schreibfehlern. In einem Übersichtsartikel kommen Mills und Weldon (1987) zu dem Ergebnis, daß man auf Papier leichter und schneller lesen kann, aber die Größe des Effekts von der jeweiligen Qualität des Bildschirms (und der typografischen Qualität der gedruckten Seite) abhängt. Überraschend ist auch ihre Feststellung, daß die Nutzer das Lesen am Computer oft dem Lesen auf Papier vorziehen, obwohl die (objektiv gemessenen) Leistungen schlechter sind als beim Papierlesen. Gould u.a. (1987) kommen aufgrund eigener Experimente zum Schluß, daß man am Bildschirm genauso gut lesen könne wie auf Papier, "fortgeschrittene" Bildschirmtechnologie vorausgesetzt.

Auch die Medienwissenschaft bzw. die Medienwirkungsforschung beschäftigen sich mit der Rezeption von Inhalten in unterschiedlichen Medien. Neben Papier und Computer spielen hier noch andere Medien, wie Radio und Fernsehen, eine wichtige Rolle. DeFleur u.a. (1992) untersuchten die Informationsaufnahme von Nachrichten aus dem Radio, dem Fernsehen - in Form der jeweils typischen Nachrichtensendungen -, aus der Zeitung und am Computerbildschirm (Zeitungstext am Computerbildschirm). Überraschenderweise zeigte sich, daß die Zeitungsnachrichten - gleichgültig ob gedruckt oder am Computerbildschirm präsentiert - deutlich besser reproduziert werden konnten als die Fernseh- oder Radionachrichten. Die Werte für die Gruppe der Computerbildschirmnutzer lagen deutlich näher bei den oberen Werten der Zeitungsleser als bei den niedrigeren Werten der Fernsehnutzer und Radiohörer.

¹ Für eine erste Übersicht vergleiche Riehm u.a. (1992, Kapitel 5).

In der Erforschung der Nutzbarkeit der "neuen Medien" beim Lernen spielt das Konzept des "web learning" und die Eigenkontrolle des Lernenden ("learner control") eine wichtige Rolle. Hypertexte scheinen für das eine wie das andere besonders geeignet zu sein. Jonassen (1989) berichtet allerdings von Studien, bei denen die positiven Lerneffekte eher auf die Entwicklung eines Hypertextes zurückgeführt werden konnten als auf seine Nutzung. "Hypertext will not teach the learner" (S. 37). Zur "learner control" stellt er fest, daß insbesondere mäßig und durchschnittlich begabte Schüler nach dem Ansatz der "learner control" schlechtere Lernergebnisse erbrachten, als solche, die nach einer lehrer- oder computergeführten Lehrstrategie lernten (S. 49).

In einem Experiment mit amerikanischen Studenten von Harris (1990) wurden die Lernergebnisse einer Gruppe, die einen linearen Text präsentiert bekam, mit einer Gruppe, die einen (nicht-linearen) Hypertext vorgesetzt bekam, verglichen. Beide Textarten wurden am Bildschirm genutzt. Hier konnten keine Unterschiede im Lernergebnis festgestellt werden. Patterson (1991) dagegen führte einen Medienvergleich zwischen Computer- und Papiernutzung durch. Bei diesem Experiment ging es um den Wissenserwerb über bestimmte diagnostische Testverfahren in der Sozialarbeit. Aber auch hier zeigten sich keine Unterschiede im Lernfortschritt zwischen den beiden Vergleichsgruppen.

Lern-, Lese-, Nutzungs- und Rezeptionsexperimente, gerade wenn es um Elektronische Bücher und Hypertexte geht, sind schwer voneinander abzugrenzen. Zur Nutzung Elektronischer Bücher und Hypertexte gibt es eine Vielzahl von Studien, die allerdings nicht immer methodisch ausreichend abgesichert sind und sich oft nur auf Einzelaspekte des Designs und der Benutzbarkeit konzentrieren und weniger auf die Frage der inhaltlichen Rezeption eingehen.²

McKnight u.a. (1990) fanden in einem kleinen Experiment heraus, daß die Unterschiede bezüglich der Genauigkeit und Geschwindigkeit der Informationsaufnahme weniger mit der Frage Papier oder Bildschirm zu tun haben als mit der Organisations- und Präsentationsform des Textes. Die lineare Organisationsform war der Hypertextform überlegen.

Gerade das gegenteilige Ergebnis ergibt sich aus einem Experiment von Retterer (1991). Er ermittelte die "Erfolge" bei der Rezeption eines Textes (mittels eines Lückentext-Tests) in drei Gruppen: Nutzung eines nicht-sequentiellen Hypertexts, eines sequentiellen Texts am Computerbildschirm und eines sequentiellen Texts auf Papier. Die Ergebnisse der Hypertext-Gruppe waren besser als die Ergebnisse der beiden Gruppen mit den sequentiellen Texten, egal ob diese am Bildschirm oder auf Papier rezipiert wurden.

Nake u.a. (1990) untersuchten in einem sorgfältig durchgeführten Experiment Tagungsbände als Hypertexte und auf Papier aus der Sicht von Lesenden. Sie stellten für die Hypertexte zwar keine wirklich entscheidenden Mängel fest, jedoch auch keine überwältigenden Vorteile.

Diese keinesfalls erschöpfende Literaturübersicht zeigt das typisch uneinheitliche Bild aufgrund noch unzureichender Forschungskonzepte, mangelnder Konsolidierung der einzelnen Forschungsergebnisse und eines Untersuchungsgegenstandes (elektronische Informationssysteme im weitesten Sinne), der selbst noch starken Wandlungen unterworfen ist.

Zusammenfassend lassen sich aus dieser Literaturübersicht die folgenden Schlüsse ziehen:

- Es gibt interessante, aber unaufgeklärte Hinweise auf Interaktionseffekte zwischen medialer Form und Inhalts- oder Textorganisation. Ist es mehr der Bildschirm allein oder mehr die interaktive, nicht-lineare Textorganisation, die die Effekte erklärt?

² Vgl. z.B. die Evaluationen zu SuperBook (Remde u.a. 1989), zu Hyperties (Shneiderman 1989), zu Glasgow Online (Hardman 1989) oder zu UBTUG Scout (Bertha und Schwarz 1991).

- Den Medieneffekt überlagernde Faktoren werden teilweise auch in persönlichen Merkmalen, wie Geschlecht, Alter, Motivationen, kognitiven Fähigkeiten und Stilen, gefunden, wenn auch diesbezüglich die Ergebnisse keineswegs einheitlich sind (vgl. etwa Chang 1991, Harris 1990 oder Retterer 1991).
- Generell läßt sich aufgrund der vorliegenden Ergebnisse die These, daß sich mittels elektronischer Bücher und Hypertexte "bessere" Ergebnisse erzielen ließen, nicht stützen. Einige Studien zeigen für Hypertexte "nur" gleich gute Ergebnisse wie bei der Papiernutzung.
- Auffallend ist auch der Widerspruch zwischen positiver Einstellung der Nutzer zum elektronischen Medium und vergleichsweise schlechter Nutzungsleistung oder Effektivität. Dies mag teilweise mit der Neuigkeit des Mediums, teilweise mit der nur begrenzt auf Alltagssituationen übertragbaren Experimentalsituation zu tun haben, bedürfte aber doch noch einer genaueren Erklärung.
- Insgesamt ist die Validität der experimentell erzeugten Ergebnisse, was realistische Aufgabenstellungen, Nutzungszeiten, Aufgabenarten und Inhalte angeht, eher kritisch einzuschätzen.

2 Entstehungskontext: PEB-PRODA - Projektkurzdarstellung als Hypertext

Seit einigen Jahren beschäftigt sich eine Gruppe von Wissenschaftlern unterschiedlicher Fachrichtungen in der Abteilung für Angewandte Systemanalyse des Kernforschungszentrums Karlsruhe mit den Chancen, Wirkungen und Folgen von Informationstechniken in unterschiedlichen Anwendungsfeldern.³ Mitte bis Ende der achtziger Jahre führten wir eine umfangreiche Studie zum Elektronischen Publizieren in Deutschland durch (vgl. Riehm u.a. 1992). Damals waren Volltextdatenbanken, wie sie von den verschiedenen kommerziellen Hosts angeboten wurden, fast die einzige nutzungsrelevante Form des Elektronischen Publizierens. Die CD-ROM und elektronische Publikationen auf Disketten, wie sie heute in vielfältiger Form verfügbar sind, waren vor fünf, sechs Jahren erst ansatzweise vertreten. Auch die Vielfalt elektronischer Publikationsformen, wie man sie heute im Internet vorfindet, und vor allem die Dynamik ihrer Entwicklung, war damals noch nicht absehbar.

Eine Erkenntnis aus den im Rahmen des Projekts durchgeführten Nutzerinterviews und Nutzungsexperimenten war, daß die Volltextdatenbanksysteme vom Typ Mead Data Central, Dialog, Genios oder STN, um nur einige beispielhaft zu nennen, mindestens zwei Schwachstellen aufwiesen: Erstens wurde nur das selektive Suchen unterstützt und nicht das gerade bei Volltexten mindestens genauso wichtige suchende Lesen, Stöbern, Blättern, "browsen" oder wie man diesen aus der "Buchwelt" bekannten Vorgang auch immer nennen mag. Wenn man diesen "alternativen" Zugang zu den elektronischen Texten aber eröffnen wollte, dann machte sich zweitens das Fehlen jeglicher Textgestaltungselemente, wie typografische Schriften und ein angemessenes Bildschirmlayout, deutlich bemerkbar.

In dem auf PEP (Projekt Elektronisches Publizieren) folgenden Projekt PEB (Projekt Elektronisches Buch) hatten wir uns mit Möglichkeiten der besseren Präsentation und Nutzung von Texten am Bildschirm auseinandergesetzt, um zu einer möglichst realistischen Einschätzung der auf dem gegenwärtigen Stand der Technik gegebenen Möglichkeiten zu kommen.⁴ Die Ende der achtziger, Anfang der neunziger Jahre mächtig aufschäumende Diskussion um Hypertexte lieferte für unser Vorhaben einige Anregungen, und die für Personal Computer kostengünstig verfügbaren Autorensysteme die technischen Voraussetzungen.

³ Der Verfasser ist Mitglied dieser Arbeitsgruppe "Technikfolgen-Abschätzungen von Informationstechnologien". Erwähnt seien aus langjähriger gemeinsamer Projektarbeit außerdem Bernd Wingert und Knud Böhle, denen ich auch für die kritische Lektüre dieses Beitrags danke.

⁴ Beide Projekte wurden teilfinanziert vom Referat für Technikfolgenabschätzung des Bundesministeriums für Forschung und Technologie in Bonn.

Innerhalb von PEB entwickelten wir drei unterschiedliche Prototypen Elektronischer Bücher. Einer davon ist die PROJEKTKURZDARSTELLUNG (PEB-PRODA), die sowohl in einer HyperCard-Version für den Macintosh als auch in einer ToolBook-Version für Windows-PCs (auf deutsch oder englisch) vorliegt. Ein empirischer Vergleich der Nutzung der elektronischen PRODA und ihres konventionellen Gegenstücks ist Gegenstand dieses Beitrags. Inhaltlicher Ausgangspunkt für die elektronische PRODA war die bereits vorhandene 16 Seiten lange, gedruckte Projektkurzdarstellung. Die Texte und die Darstellungsformen wurden für die elektronische Version allerdings grundlegend überarbeitet, dem Computer als Medium möglichst angepaßt: z.B. durch kürzere, auf Bildschirmseiten angepaßte Textabschnitte, einen modularen Textaufbau, grafische Darstellungen oder durch eine integrierte Druckfunktion für Bestellbriefe für Projektberichte. Es handelt sich also nicht um eine Eins-zu-eins-Übertragung der gedruckten Version in die elektronische. Einen nur sehr unvollständigen Eindruck für die gesamte Anwendung gibt die Abb. 1, die die "Titel-Seite" und eine weitere Beispielseite mit einer grafischen Übersicht zu den "Aufgaben" enthält. Die PRODA umfaßt insgesamt 43 Bildschirmseiten und 62 zusätzliche Kurztexte im Glossar.⁵

3 Fragestellung, Anlage und Durchführung der Untersuchung

Mit dieser Untersuchung sollte in einer möglichst realistischen Anwendungssituation die Nutzung einer gedruckten und einer elektronischen Projektdarstellung verglichen werden. Im einzelnen ging es um vier Fragekomplexe:

1. Stellt die elektronische Version eine größere Lese- oder Rezeptionshürde dar als die gedruckte? Unsere Vermutung war, daß dies so ist. Der höhere Aufwand vor der eigentlichen Nutzung - Starten eines Computers, Installationsroutinen, Vertrautmachen mit der Bedienoberfläche etc. - war die Begründung für diese Vermutung.
2. Wie wird die elektronische Fassung genutzt und welche Probleme treten bei der Nutzung auf? Auch hier war die Erwartung, daß die Nutzung der elektronischen Projektdarstellung eher problembehaftet ist - obwohl wir uns natürlich bemüht hatten, einen "guten", benutzungsfreundlichen Hypertext zu entwickeln.
3. Wie erfolgreich ist im Vergleich der beiden Medien die Rezeption der Inhalte in bezug auf die Fähigkeit, diese Inhalte wieder zu reproduzieren? Wiederum war unsere Vermutung, daß aus der elektronischen Projektkurzdarstellung eher weniger Inhalte rezipiert (und dann wiederum reproduziert) werden als aus der gedruckten. Diese Vermutung stützt sich auf die aus der Forschung bekannten in der Regel schlechteren Leseleistungen am Bildschirm, auf die größere Wahlfreiheit beim elektronischen Medium, auf die vermutete größere Flüchtigkeit der Inhalte am Bildschirm sowie auf den schwierigeren Überblick über das Gesamt an Informationen in der elektronischen Fassung aufgrund des immer nur über einen Bildschirmausschnitt ("Fenster") zugänglichen Inhalts.
4. Schließlich interessierten noch globalere Bewertungen zu den elektronischen und gedruckten Projektinformationen. Aus der Literatur ist bekannt, daß zwischen den allgemeinen Einstellungen und Bewertungen und den konkreten Erfahrungen und Leistungen nicht selten Divergenzen auftraten.

⁵ Eine detaillierte Darstellung und Beschreibung der PRODA muß aus Platzgründen unterbleiben. Elektronische wie gedruckte PRODA können allerdings beim Autor angefordert werden. Bei den beiden anderen in PEB entwickelten Prototypen, in beiden Fällen komplexere Entwicklungsvorhaben, handelt es sich zum einen um die Umsetzung des dritten Kapitels unseres Buches zum Elektronischen Publizieren (Riehm u.a. 1992) in ein funktionales Buchmodell mit der Software Guide, sowie zum anderen um ein multimediales Studiersystem eines Vortrags des Technikphilosophen V. Flusser mit der Software HyperCard, in dem sowohl der komplette Vortrag hör- und lesbar ist, als auch ein umfänglicher Erläuterungsapparat diesen Vortrag "unterfüttert". Die konzeptionellen Überlegungen, die Erfahrungen bei der Entwicklung dieser drei Prototypen sowie allgemeine Folgerungen in bezug auf elektronische Bücher im allgemeinen und das Hypertextkonzept im besonderen werden ausführlich beschrieben und diskutiert in Böhle, Riehm, Wingert (1994).

Projekt Elektronisches Buch (PEB)

Eine innovative elektronische Präsentationsform für
Ergebnisse wissenschaftlicher Projekte:
Elektronisches Buch - Entwicklung eines Prototyps

Projektkurzdarstellung als Hypertext*

Januar 1992

Projekt im Auftrag des BMFT* 1989 bis 1991

Knud Böhle*, Ulrich Riehm*, Bernd Wingert*
Kernforschungszentrum Karlsruhe*, Abteilung für Angewandte
Systemanalyse (AFAS*), Postfach 3640, D-7500 Karlsruhe 1
07247/82-2989 oder -2500, Fax -4806. AFS778 at DKAKFK3 (EARN*)



Titel

Ziele

Methode

Ergebnisse

Aufgaben //

Kontext //

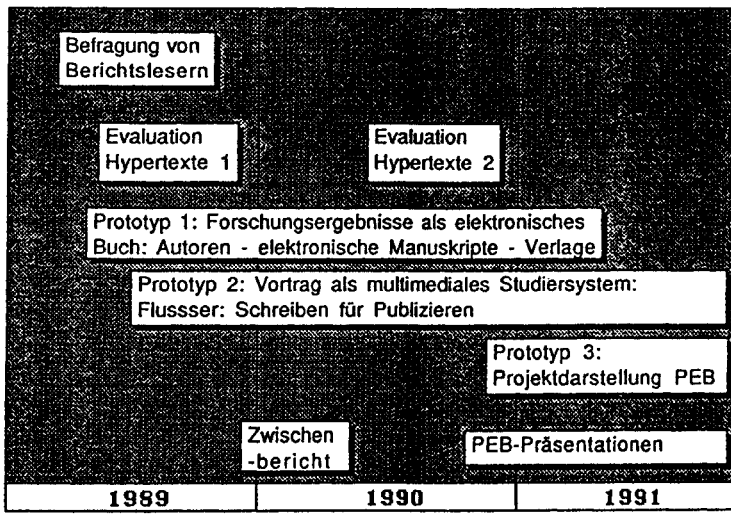
Partner //

Literatur

WasWoWie?

Info

Einzelaktivitäten im zeitlichen Ablauf



Titel

Ziele

Methode

Ergebnisse

Aufgaben //

Kontext //

Partner //

Literatur

WasWoWie?

Abb. 1.: PEB-PRODA (HyperCard-Version): Beispielseiten "Titel" und "Aufgaben"

Die Untersuchung wurde durchgeführt als schriftliche Befragung bei allen Personen, die im Zeitraum März bis November 1992 bei uns - kostenlos - eine gedruckte und/oder eine elektronische Projektkurzdarstellung angefordert hatten. Die meisten dieser Anforderer waren über eine unserem Buch (Riehm u.a. 1992) beigelegte Anforderungskarte auf diese Möglichkeit hingewiesen worden. Im Zeitraum Juli bis November 1992 wurden an diese 119 Personen Fragebogen verschickt. Bis Mai 1993 gingen 74 auswertbare Fragebogen wieder bei uns ein (Rücklaufquote 62 %).

Da es zwei elektronische und eine gedruckte Version gab, sowie die Möglichkeit eine elektronische und eine gedruckte Version gleichzeitig anzufordern, existierten fünf Teilgruppen, die jede einen besonderen Fragebogen bekamen. Die Anforderer der Papier-Version bekamen den kürzesten Fragebogen mit neun Seiten und 29 überwiegend geschlossenen Fragen. Der längste Fragebogen ging an die Anforderer einer elektronischen und einer gedruckten Version und hatte 16 Seiten und 50 Fragen.

Bei der Betrachtung der Untersuchungseinheiten ist die Ebene der Personen und die Ebene der Projektdarstellungen zu unterscheiden. Eine Person konnte eine oder zwei Projektdarstellungen anfordern. Die Tab. 1 gibt Auskunft über beide Ebenen.

	elektronische PRODA	gedruckte PRODA	gedruckte und elektronische PRODA	n
Untersuchungseinheit Personen	35	12	27	74
Untersuchungseinheit Projektdarstellungen	62	39	-	101

Tab. 1: Untersuchungseinheiten und Untersuchungsgruppen

Im einzelnen kamen 12 Fragebogen von Papier-Anforderern, 14 Fragebogen von Anforderern der HyperCard-Version, 21 von Anforderern der ToolBook-Version, 11 von Anforderern einer Papier und einer HyperCard-Version und 16 von Anforderern einer Papier und einer ToolBook-Version. Da in der Gruppe mit zwei Projektdarstellungen eine Person über die Nutzung beider Fassungen berichtete, beziehen sich die 27 Fragebögen dieser Gruppe auf 54 Projektdarstellungen. Insgesamt ergibt dies eine Bezugsgröße von 101 Projektdarstellungen ($47 + 27 \times 2$). Diese $n = 101$ teilen sich auf in 39 % Papier-Versionen, 37 % ToolBook-Versionen und 25 % HyperCard-Versionen.

Dieses relativ komplizierte Untersuchungsdesign erlaubt keine inferenzstatistischen Verfahren der Datenauswertung. Weder handelt es sich um eine Zufallsauswahl einer Stichprobe aus einer wie auch immer zu definierenden Grundgesamtheit, noch um ein "quasiexperimentelles" Design mit konstruierten Kontrollgruppen (vgl. Rossi u.a. 1988). Die Versuchsteilnehmer hatten sowohl ihre Teilnahme als auch die Zuordnung zu einer "Versuchs-" oder "Kontrollgruppe" selbst selektiert. Eine weitere Schwierigkeit der Datenanalyse besteht in der Mischung aus unabhängigen und abhängigen "Stichproben", da die Gruppe der Personen mit beiden Versionen diese nicht "unabhängig" voneinander benutzten und bewerteten. Obwohl wir mit diesem "Feldforschungsansatz" eine höhere Validität als bei vergleichbaren Experimenten beanspruchen können, ist der uns interessierende Medienvergleich - elektronische vs. gedruckte Version - nur im Sinne explorativer Forschung und ohne Anspruch auf eine über die vorliegenden Ergebnisse hinausgehende Verallgemeinerbarkeit zu verstehen.⁶

⁶ Die methodischen Probleme dieser Art von Begleit-, Evaluations- oder Technikfolgenabschätzungsfor-
schung diskutiert Kromrey (1987) am Beispiel der Btx-Feldversuche.

4 Ergebnisse

4.1 Nicht-Nutzung oder Nutzung

Man muß sich nochmals die Untersuchungssituation vor Augen halten, um die Frage nach der Nutzung oder Nicht-Nutzung richtig verstehen zu können. Aus eigenem Antrieb hatten Personen bei uns eine gedruckte, eine elektronische oder beide Projektdarstellung(en) kostenlos angefordert, ohne daß sie damit wußten, daß sie später an einer Untersuchung teilnehmen sollten. In der Regel nach ca. 6 Wochen (der Median liegt bei 43 Tagen, die Extremwerte bei 0 bzw. 128 Tagen) bekamen diese Personen von uns den Fragebogen zugeschickt. Sie sollten den Fragebogen auch unter der Bedingung ausfüllen, daß sie die zugeschickte Projektdarstellung (noch) nicht genutzt hatten; und sie sollten ausdrücklich den zugeschickten Fragebogen nicht zum Anlaß nehmen, sich jetzt noch die Projektdarstellung anzuschauen. So wollten wir möglichst realistisch herausfinden, ob eher die elektronische oder eher die gedruckte Version genutzt wird bzw. ungenutzt liegen bleibt.

Von allen 101 erfaßten Projektdarstellungen wurden 80 genutzt (79 %). Die elektronischen PRODAs wurden sogar mit 82 % etwas häufiger genutzt als die gedruckten mit 74 %, jedenfalls nicht deutlich geringer, wie wir erwarteten (vgl. die Tab. 2).

	elektronische PRODA		gedruckte PRODA		beide Varianten	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%
genutzt	51	82 %	29	74 %	80	79 %
nicht genutzt	11	18 %	10	26 %	21	21 %

Tab. 2: Nutzung oder Nicht-Nutzung

Die naheliegendste Erklärung für die Nicht-Nutzung einer elektronischen PRODA sind technische Probleme bei der Installation. Solche Probleme bei der Installation, die zur Nicht-Nutzung führten, sind allerdings nur in zwei Fällen aufgetreten (was uns überraschte und vielleicht Ausdruck des "konsolidierten" technischen Niveaus solcher Anwendungen ist). Im Durchschnitt wendeten die Befragten nach eigenen Angaben 13 Minuten für die Installation auf, ein Zeitraum, in der ein geübter Leser bereits die komplette gedruckte Fassung durchgesehen hätte.

Bei der Frage, ob die Entscheidung zur Nutzung einer elektronischen Projektdarstellung von persönlichkeitsbedingten Faktoren abhängt, zeigte sich, daß weder das Alter, noch das Geschlecht, noch die generelle Einstellung zum Computer hierauf einen Einfluß hatten. Allerdings unterschieden sich die Nutzer der elektronischen Version deutlich hinsichtlich ihrer Computervorerfahrung. Die Personen mit umfassender Computererfahrung hatten die elektronische PRODA fast alle genutzt (95 %), diejenigen mit mittlerer Computererfahrung zu 90 % und diejenigen mit wenig Computererfahrung nur zu 60 %. Die letzte Zahl ließe sich mit einigem Recht auch wie folgt interpretieren: von den 20 Personen, die nur sehr geringe Computererfahrung mitbrachten, hatten sogar deutlich mehr als die Hälfte die elektronische Version der Projektkurzdarstellung genutzt.

4.2 Dauer, Umfang, Art und Probleme der Nutzung

Während wir bei der Frage nach der Nutzung oder Nicht-Nutzung keinen wesentlichen Unterschied zwischen den Medien feststellen konnten, gab es solche in bezug auf die Nutzungszeit; eine elektronische PRODA wurde im Durchschnitt 67 Minuten genutzt (inklusive Installationszeit), eine gedruckte Fassung nur 38 Minuten. Man kann also bei den Computernutzern nicht nur eine mindestens ebensohohe Nutzungsbereitschaft konstatieren, sondern auch eine Bereitschaft, sich deutlich länger mit der jeweiligen Anwendung zu beschäftigen als mit der vergleichbaren Papierfassung.

Eine zeitlich längere Beschäftigung bedeutet aber nicht automatisch eine umfassendere Beschäftigung mit den Inhalten, geschweige denn einen höheren "Lernerfolg" (worauf wir später noch eingehen). Nach der Selbsteinschätzung der Befragten gaben 65 % der Nutzer der Papier-Version an, daß sie die meisten oder sogar alle Teile "gelesen" haben, von den Nutzern der elektronischen Version waren dies nur 44 %.⁷

Die Nutzer der gedruckten Version haben überwiegend (59 %) - nach ihrer Selbsteinschätzung - den Text systematisch von "vorne" nach "hinten" durchgearbeitet. Die Nutzer der elektronischen Versionen haben dies nur in 37 % der Fälle gemacht. Bei ihnen hat das "Stöbern" (mit 59 %) überwogen - ganz auf der Linie der Hypertext-Programmatik von der Ablösung des sequentiellen Lesens durch das nicht-sequentielle (vgl. Tab. 3).

Ich habe überwiegend ...	elektronische PRODA		gedruckte PRODA		beide Varianten	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%
systematisch durchgearbeitet	19	37 %	17	59 %	36	45 %
"rumgestöbert"	30	59 %	7	24 %	37	46 %
zielgerichtet gesucht	2	4 %	5	17 %	7	9 %

Tab. 3: Nutzungsarten (Nur genutzte PRODAs, n=80)

Interessant ist in diesem Zusammenhang aber auch folgendes Detail. Die Nutzungsart "gezieltes Suchen nach spezifischen Informationen" kam im gedruckten Fall deutlich häufiger vor (17 %) als im elektronischen (4 %). Das hätte man eigentlich nicht erwartet, da die Suche in elektronischen Texten gegenüber der Suche in einem gedruckten Text gemeinhin als besonders einfach angesehen wird. Es ist allerdings dazu anzumerken, daß die vorliegende elektronische PRODA keine explizite Suchfunktionalität (z.B. String-Suche) beinhaltete.

Nutzungsprobleme im eigentlichen Sinne wurden nur bei den Nutzern der elektronischen Projektkurzdarstellungen erfragt. Bei der Installation, es wurde schon darauf hingewiesen, kam es nur in zwei Fällen zu ernsthaften Problemen. Auf die generelle Frage nach "technischen" Problemen bei der Nutzung der dann installierten PRODA gaben 16 % der Nutzer einer elektronischen

⁷ Hierzu ist kritisch anzumerken, daß die Schätzung des Umfangs der elektronischen Version objektiv schwieriger ist als bei der Papier-Version, da die elektronische Version bereits bei einem nur geringfügig verschachtelten "Hypertext" ihren Umfang nur durch vollständige Nutzung offenbart, während bei der Papier-Version offensichtlich ist, welche Teile und Seiten "überblättert" wurden. Entsprechend ist die Schätzung des Umfangs der genutzten Teile bei der elektronischen Version fehlerbehafteter als die entsprechende Schätzung bei der gedruckten Variante.

Projektdarstellung an, daß es zu solchen Problemen gekommen sei. Bei der gezielten Frage nach Problemen mit bestimmten, von uns als wichtig und möglicherweise kritisch eingeschätzten Funktionen, z.B. der allgemeinen Bewegung im Hypertext, der Nutzung des Glossars, der Beendigung der gesamten Anwendung, wurden in 84 % bis 90 % der Fälle keine Probleme berichtet (vgl. die Tab. 4). Oft lösten sich die Probleme nach einiger Zeit. Maximal zwei Prozent hatten mit bestimmten Funktionen "große Probleme" bzw. hatten bestimmte Funktionen gar nicht erkannt.

Frage	Ausprägungen	abs.	%
Probleme mit der grundlegenden Bewegungstechnik?	keine Probleme	44	88 %
	anfänglich Probleme	5	10 %
	große Probleme	1	2 %
Summe		50	100 %
Probleme mit dem Beenden der PRODA?	keine Probleme	41	84 %
	anfänglich Probleme	8	16 %
	große Probleme	0	0 %
Summe		49	100 %
Umgang mit dem Glossar (Wörter mit Stern)?	benutzt	45	90 %
	nicht erkannt	1	2 %
	erkannt, aber nicht genutzt	4	8 %
Summe		50	100 %
Nutzung der Kästchen in den grafischen Schemata?	Nutzung ohne Probleme	45	90 %
	anfänglich Schwierigkeiten	1	2 %
	erkannt, aber nicht genutzt	1	2 %
	Prinzip nicht erkannt	1	2 %
	grafische Schemata nicht gesehen	2	4 %
Summe		50	100 %

Tab. 4: Nutzungsprobleme bei den elektronischen PRODAs.

Von 62 elektronischen PRODAs wurden 51 genutzt und 50 ausreichend umfangreich, um Nutzungsprobleme berichten zu können. Diese 50 sind die Basis der obigen Tabelle.

Ob man diese berichteten Nutzungsprobleme für bedeutsam hält, läßt sich - mangels Vergleichswerte - nur schwer sagen. Es spielt eigentlich auch solange keine Rolle wie die Nutzer die auftretenden Probleme subjektiv nicht als besonders störend bewerten. Diese subjektive Bewertung fiel überraschend positiv aus. Auf einer Skala von 1 (positiver Wert) bis 5 (negativer Wert) bewerteten die Nutzer der elektronischen PRODA das Auftreten von Bedienungsfehlern mit 1,3 als sehr gering; den Lernaufwand mit 1,7 als ebenfalls sehr niedrig; die Orientierung in der PRODA mit 2,2 immer noch als relativ einfach und die Bedienungsfreundlichkeit insgesamt mit 2,2 ebenfalls als relativ hoch.

An anderer Stelle im Fragebogen wurde gefragt, ob zu häufig Bedienungs- und Orientierungsprobleme auftreten? 93 % verneinten dies. Außerdem wurde gefragt, ob der Implementations- und Lernaufwand noch in einem angemessenen Verhältnis zum zusätzlichen Nutzen einer elektronischen PRODA stünde (erinnert sei an den hohen zeitlichen Aufwand für die Implementation und die Nutzung generell)? 79 % sahen das Aufwands-Nutzen-Verhältnis noch gewahrt.

Allein an einem Punkt kam es zu skeptischen Äußerungen einer größeren Gruppe: Fast die Hälfte (48 %) fanden nämlich das Lesen am Bildschirm und die Abhängigkeit vom Computer als lästig. Mit Ausnahme dieses einen Punktes - Lesen am Bildschirm - kam es zu keinen schlechten Bewertungen der Benutzbarkeit der elektronischen Versionen.⁸

4.3 Informationsaufnahme im Medienvergleich

Unter dem Aspekt der Informationsrezeption ist es unerheblich, ob eine (gedruckte oder elektronische) Publikation für gut oder für schlecht gehalten wird, gefällt oder nicht gefällt, intensiv und lange genutzt wird oder nur oberflächlich und kurz. Eigentlich kommt es nur auf die erfolgreiche Informationsrezeption an, die in unserem Fall über die Fähigkeit zur Reproduktion bestimmter Inhalte gemessen wurde.

Im Fragebogen waren drei "Wissensfragen" zu den Inhalten der Projektkurzdarstellung, in Form von Multiple-choice-Aufgaben enthalten. Zweimal mußte aus drei vorgegebenen Alternativen eine richtige Antwort angekreuzt werden. Bei der dritten Frage waren fünf Aussagen über im Projekt durchgeführte Prototypentwicklungen als richtig oder falsch anzukreuzen. Die Anzahl der richtigen Antworten war hier unbekannt. Insgesamt konnten so maximal 7 richtige Antworten gegeben werden.

Betrachten wir zunächst das allgemeine Niveau der Informationsaufnahme.⁹ Die Hälfte der hier relevanten Personengruppe hatte vier richtige Antworten von sieben möglichen gegeben. Keiner hatte alles falsch, keiner hatte alles richtig. (Der Mittelwert lag bei 3,6 richtigen Antworten, auf einer Skala von 0 bis 7 mit den Extremwerten 2 und 5, der Median betrug 4.) Eine Frage wurde nur von 53 % richtig beantwortet, die anderen Fragen von 71 bis 94 %. Man weiß aus vielen Studien, daß Information immer nur selektiv aufgenommen wird. Insofern ist dieses "Wissensniveau" nicht beunruhigend.

In bezug auf den Medienvergleich war unsere Erwartung, daß die Nutzer der elektronischen PRODA diese Inhaltsfragen schlechter beantworten würden als die der gedruckten.¹⁰ Dies schien um so mehr plausibel, als die Computernutzer ja auch unsystematischer und insgesamt weniger Teile gelesen hatten als die Papierleser. Betrachtet man die einzelnen Fragen, so gibt es zwar drei Fragen, in der die Papiergruppe deutlich bessere Resultate erzielt hatte (Prozentsatzdifferenz zwischen 17 % und 23 %), bei den restlichen vier Fragen waren diese Unterschiede allerdings eher gering oder gar nicht vorhanden (9 % bis -3 %) (vgl. die Tab. 5).

⁸ Einige dieser Bewertungsskalen wurden auch den Nutzern der gedruckten Version - in angepaßter Form - vorgelegt, z.B. zur Typographie, zum Layout oder zur Lesefreundlichkeit insgesamt. Ohne auf diese Daten im einzelnen eingehen zu können, sei nur soviel dazu gesagt: Die Bewertungen der gedruckten Version waren im Schnitt alle etwas schlechter, aber auch einheitlicher (beim Vergleich der Standardabweichungen). Die elektronischen Versionen scheinen (noch) mehr zu polarisieren - vielleicht deshalb, weil sich dafür allgemein anerkannte Bewertungsstandards noch nicht herausgebildet haben.

⁹ Wir beziehen hier nur diejenigen Personen in die Analyse mit ein, die - nach eigener Einschätzung - eine ausreichende Nutzung, ein inhaltliches Interesse (nicht nur Interesse an der "Machart") vorwiesen und alle "Inhaltsfragen" ausgefüllt hatten. Dies sind 50 Personen.

¹⁰ Personen, die beide Projektdarstellungen nutzten, konnten in diesen Vergleich nicht mehr mit einbezogen werden. Es verblieben $n = 38$.

Frage nach	richtige Antworten bei ... PRODA				N
	elektronischer		gedruckter		
	abs.	%	abs.	%	
den Zielen des Projekts	20	77 %	12	100 %	38
den Positionen des Projekts	21	88 %	11	85 %	37
den entwickelten Prototypen im Projekt					
- kernphysikalisches Lexikon	23	92 %	12	92 %	38
- multimediales Studiersystem	15	60 %	9	69 %	38
- Forschungsergebnisse mit SGML-Tutorium	12	48 %	9	69 %	38
- Informationssystem TA	17	68 %	11	85 %	38
- Autorensystem für elektronische Bücher	17	68 %	10	77 %	38

Tab. 5: Fragen nach den Inhalten der PRODA

Berücksichtigt wurden alle Nutzerinnen und Nutzer, die nur eine PRODA genutzt hatten, auch wenn sie zwei angefordert hatten, und die inhaltlich interessiert waren und ein ausreichendes Nutzungsniveau aufwiesen (n = 38).

Vergleicht man den Mittelwert der summierten richtigen Antworten über alle 7 Fragen, so ist dieser Mittelwert bei den Papiernutzern 3,8 und bei den Computernutzern 3,5, bei der gegebenen Größe der Untersuchungsgruppe ein kaum als relevanter Unterschied interpretierbarer Befund.

Dieses Ergebnis findet in der Literatur - wie oben gezeigt - seine Bestätigung. Unsere skeptische Ansicht, daß die elektronische Version zu schlechteren Rezeptionsergebnissen führt, müssen wir allerdings korrigieren. Die optimistischen Versprechungen vom "informationellen Mehrwert" des Hypertextes findet ebenfalls keine Bestätigung.

Möglicherweise tritt aber auch ein typisches Problem von Felduntersuchungen auf, in denen eine Vielzahl beeinflussender Variablen erfaßt wurden, die die eigentlich interessierende unabhängige Variable (in unserem Fall das genutzte Medium) in ihrem Einfluß überlagern. Ohne hier eine solche Detailanalyse vorlegen zu können, sei dazu nur soviel angemerkt: der Umfang der Nutzung (nach Selbsteinschätzung) und der zeitliche Abstand zwischen letzter Nutzung der PRODA und dem Ausfüllen des Fragebogens zeigen einen größeren Einfluß auf die Anzahl der richtigen Antworten als das genutzte Medium (Hypertext oder Papier).

4.4 Nutzungsbewertung

Nun ist es eine Sache, mit einem Hypertext zurechtzukommen, eine andere Sache, darin einen Sinn oder Nutzen zu sehen. Man kann die elektronische Variante - selbst bei erfolgreicher Informationsrezeption - als eine unnütze Spielerei, als ineffektiv, als dem Zweck nicht angemessen, als lästig ansehen. Den Teilnehmern unserer Untersuchung wurden eine Reihe von Aussagen zur Zustimmung oder Ablehnung vorgelegt, mit dem Ziel, eine mehr summarische Nutzungsbewertung vorzunehmen. Diesen vorgegebenen Aussagen konnten die Teilnehmer "eher zustimmen" oder "eher nicht zustimmen" bzw. die Kategorie "keine Meinung" ankreuzen. Dabei ging es uns nicht um allgemeine "Einstellungen" der befragten Personen, sondern um globalere Bewertungen der vorliegenden Erfahrungen mit den jeweiligen Projektkurzdarstellungen. Die insgesamt in den Fragebögen, je nach Untersuchungsgruppe, aufgenommenen sechs bis dreizehn Aussagen lassen sich in drei Gruppen aufteilen:

1. Generelle Bewertungen der genutzten Projektdarstellung,
2. Aussagen zu typischen Nutzungsproblemen mit Computern (nur in der Gruppe der Hyper-textnutzer),
3. Aussagen, die eine bestimmte Medienwirkungsthese zum Ausdruck bringen.

Als Beispiele aus der ersten Kategorie seien angeführt:

- "Die Funktion einer Projektkurzdarstellung wird alles in allem doch recht gut erfüllt."
- "Die PRODA ist zwar ganz nett zum Anschauen, aber doch kaum mehr als eine Spielerei" (nur für Nutzer der elektronischen Version).
- "Vor die Wahl gestellt würde ich zukünftig eher eine elektronische PRODA anfordern als eine gedruckte" (nur für Nutzer beider Versionen).

Das, wie oben erwähnt, komplizierte Untersuchungsdesign konnte an dieser Stelle für die Auswertung relativ gut ausgenutzt werden. Neben der Gruppe von Personen, die nur die gedruckte und der Gruppe von Personen, die nur die elektronische Version genutzt hatten, gab es eine weitere Gruppe, die beide PRODAs nutzten. Die Bewertungsgrundlage ist jeweils eine andere. Nur die dritte Gruppe konnte aufgrund eigener Anschauung und Erfahrung einen Vergleich zwischen beiden Varianten vornehmen, während die anderen die jeweils andere Variante zwar beurteilten, aber nicht kannten.

Bei den generellen Bewertungen war man mit der selbst genutzten Variante jeweils am zufriedensten. Die Mehrzahl der Nutzerinnen und Nutzer der gedruckten Version fanden diese ausreichend gut und wünschten sich keine elektronische Alternative dazu, so auch die Nutzer der elektronischen PRODA, die sich keine gedruckte Alternative wünschten. Die positiven Bewertungen lagen jeweils bei rund 70 bis 90 %. In der Gruppe, die beide Versionen zur Auswahl hatte und die auch beide Versionen konkret genutzt hatte, sagten rund 2/3, daß ihnen die elektronische Fassung alles in allem besser gefallen habe als die gedruckte, und daß sie in Zukunft eher eine elektronische Version anfordern würden als eine gedruckte.

Allerdings wurde die elektronische PRODA von den Befragten mit Nutzungserfahrung beider Varianten deutlich kritischer (wenn auch immer noch in der Mehrzahl "positiv") beurteilt als von den Befragten, die nur die elektronische PRODA nutzten. So stimmten z.B. der Frage, ob die PRODA "kaum mehr als eine Spielerei" sei, 19 % der Nutzer der elektronischen Version zu, aber 43 % der Nutzer beider Varianten.

Es sei noch auf eine Einschätzung zu den Medienwirkungen hingewiesen: Etwas mehr als die Hälfte der Nutzer der elektronischen PRODA (52 %) stimmten der These zu, daß die Informationen am Bildschirm unbestimmter, flüchtiger sind als diejenigen auf Papier.¹¹

5 Schlußfolgerungen

Entgegen unseren Erwartungen stellte die elektronische Projektkurzdarstellung keine größere Hürde für die Nutzung dar als die gedruckte. Das Nutzungsniveau war bei den Beziehern der elektronischen PRODA eher höher als bei den Beziehern der gedruckten. Da Daten über die Nicht-Lese-Quote im allgemeinen und über die Nicht-Nutzungsquote elektronischer Publikationen auf portablen Datenbanken im besondern nicht bekannt sind, läßt sich schwer einschätzen, wie "typisch" das vorliegende Ergebnis ist.

¹¹ Diese kritische Einschätzung dem Computermedium gegenüber läßt sich zwar mit den oben ausgeführten Ergebnissen zu den Fragen nach den Inhalten der Projektdarstellung nicht direkt vereinbaren, bei einer weitergehenden Analyse zeigte sich aber der folgende interessante Zusammenhang: Die Nutzer der elektronischen Version erbrachten um so schlechtere Ergebnisse auf die Inhaltsfragen, je länger der Zeitpunkt der letzten Nutzung zurücklag, während dieser Effekt bei den Papiernutzern nicht auftrat. Dies würde für die "Flüchtigkeitsthese" sprechen.

Deutliche "Medienunterschiede" gab es in bezug auf die Länge der Nutzungszeit, den (selbst eingeschätzten) Umfang der Nutzung und die Nutzungsart. Die elektronischen Projektdarstellungen wurden länger genutzt, in dieser Zeit aber weniger umfangreich rezipiert, während die Nutzer der gedruckten Version deutlich weniger Zeit aufwandten und dabei eine deutliche Mehrheit fast die gesamten Inhalte rezipierten. In der Art der Nutzung gab es ebenfalls deutliche Unterschiede: die gedruckte Fassung wurde überwiegend sequentiell gelesen, die elektronische überwiegend unsystematisch "stöbernd", was der "Hypertext-Philosophie" entspricht.

Probleme in der Nutzung der elektronischen Version gab es erstaunlich wenige, und die Nutzer bewerteten die Bedienungsfreundlichkeit auch als sehr hoch. Nur das Lesen am Bildschirm wurde von rund der Hälfte der Computernutzer als Problem eingestuft. Offensichtlich sind die Möglichkeiten der genutzten Softwaresysteme für die Gestaltung von Benutzungsoberflächen so weit entwickelt und die allgemeinen Kenntnisse der Nutzung solcher Systeme so weit verbreitet, daß diesbezüglich keine prinzipiellen Probleme mehr zu erwarten sind.

Bezüglich des Erfolgs der Informationsaufnahme, waren unsere Erwartungen, daß die Gruppe der Computernutzer schlechter abschneiden würden. Solche Unterschiede gab es zwar, insgesamt waren die Unterschiede aber so gering, daß eine Bestätigung unserer Vermutung nicht erfolgen kann, und man zunächst eher von einer gleich guten Informationsaufnahme ausgehen sollte. Dies entspricht den Ergebnissen, die z.B. DeFleur u.a. (1992), Patterson (1991), Nake u.a. (1990) und Harris (1990) - letzterer allerdings für den Vergleich linearer vs. nicht-linearer Text am Bildschirm - vorgelegt haben.

McKnight u.a. (1990) und Retterer (1991) weisen mit Recht darauf hin, daß bei Nutzungsuntersuchungen zu Hypertexten der Medienfaktor (Bildschirm vs. Papier) und der Textorganisationsfaktor (linear vs. nicht-linear) sich überlagern können. Die von ihnen vorgelegten Studien, die beide Faktoren getrennt untersuchen, bringen jedoch gegensätzliche Ergebnisse. McKnight u.a. berichten von Vorteilen für die lineare Textform, während Retterer Vorteile für die (nicht-lineare) Hypertextform sieht. In unserer Studie wurden beide Faktoren nicht unabhängig voneinander untersucht: die Computerbedingung stellt auch die Hypertextbedingung dar und die Papier-Version besteht aus einem konventionellen, linearen Text.

Bei einer globalen Bewertung der Projektkurzdarstellung, wurde überwiegend bejaht, daß sie ihre Informationsfunktion erfüllt hat - sowohl von den Papiernutzern als auch von den Computernutzern. Wurden beide vergleichend genutzt, dann würde, erneut vor die Wahl gestellt, eine elektronische einer gedruckten vorgezogen werden. Diese erstaunlich positiven Bewertungen der elektronischen PRODAs stehen in einem gewissen Gegensatz zu den konkret berichteten Erfahrungen, wie längere Nutzungszeit, keine bessere Informationsaufnahme. Solche Widersprüche wurden aber auch von anderen Studien berichtet (z.B. Mills und Weldon 1987 und Patterson 1991).

Die vorgelegten Ergebnisse beanspruchen keine Allgemeingültigkeit für Elektronische Bücher oder Hypertexte. Sie verstehen sich als ein weiterer Mosaikstein zum Bild über die Leistungsfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit solcher Informationssysteme. Sie verstehen sich auch als Anregung für weitere empirische Forschung.

Die Vorteile der "neuen Medien", das Versprechen von "Mehrwert", oder wie man in Anlehnung an Köhler u.a. (1986) eher sagen könnte, von höherem Gebrauchswert, lassen sich nur über einen empirischen Medienvergleich nachweisen. Dieser stellt aber eine Reihe methodischer Probleme. Auf vier solcher Probleme soll abschließend hingewiesen werden.

1. Da für einen Medienvergleich die Inhalte an das jeweilige Medium angepaßt werden sollten, besteht die Schwierigkeit, die Identität der Inhalte im Vergleich noch zu wahren. Wenn Retterer (1991) in seinem Experiment exakt den gleichen Text im "Hypertext" und als sequentiellen Text präsentiert, stellt sich die Frage, ob er damit dem Medium Hypertext ge-

recht wird. Wenn wir den vorliegenden "Papier-Text" für den Hypertext und die Bildschirm-situation deutlich umgearbeitet, außerdem durch ein Glossar und Abbildungen ergänzt haben, dann stellt sich umgekehrt die nur schwer zu beantwortende Frage, ob in beiden Versionen noch die gleichen "Inhalte" repräsentiert sind.

2. Ein ähnliches Problem tritt in bezug auf die Aufgaben auf. Aus vielen Studien weiß man, daß jedes Medium für bestimmte Aufgaben besonders geeignet ist, für andere weniger. Im Vergleich besteht wieder die Schwierigkeit, das Funktionsrepertoire der elektronischen Fassung mediengerecht einzurichten, und bei der Wahl der Aufgabenstellung nicht einen Typus, der dem einen oder anderen Medium besonders nahe liegt, zu bevorzugen. Es wurden z.B. aus bestimmten Gestaltungs- und inhaltlichen Gründen in die PRODA keine "Find"-Funktion eingebaut, was eine typische und leistungsfähige Computerfunktion ist. Sind vielleicht daraus die relativ "schlechten" Ergebnisse bei der Informationsaufnahme zu erklären?
3. Ein Problem der Datenerfassung und der Operationalisierung besteht bei den "Qualitätskriterien" für die jeweiligen Medien. Wie mißt man Konzepte wie Lesefreundlichkeit, Benutzungsfreundlichkeit, erfolgreiche Rezeption oder Problemlösung. Ist ein Lückentext-Test ein geeignetes Meßinstrument für die inhaltliche Rezeption oder eine Sammlung von Multiple-Choice-Aufgaben oder ein frei zu formulierender Text? Da man sich auf die Antworten und Einschätzungen der Nutzer nur bedingt verlassen kann, stellt sich die Frage, welche Vor- oder Nachteile man sich einhandelt, wenn man "exaktere" Datenerhebungsmethoden anwendet, wie automatische Interaktionsprotokollierung oder Videoaufnahmen?
4. Schließlich gibt es einen für den Medienvergleich nur schwer kontrollierbaren "Gewöhnungsprozeß" an die neuen Alternativen. Dieser Gewöhnungsprozeß stellt wiederum ein zweifaches Problem: Einerseits können Schwierigkeiten der Nutzung der neuen Medien mit der Zeit verschwinden. Einige der bei der PRODA berichteten Probleme waren solcher Art. Aber wann ist der richtige Zeitpunkt, wo diese Eingewöhnung abgeschlossen ist? Andererseits kann die Gewöhnung an die neuen Bedingungen, die alten Erfahrungen überlagern. So mag einer, der aus welchen Gründen auch immer fast nur noch am Bildschirm liest, die objektiv und subjektiv besseren Bedingungen des Lesens auf Papier "vergessen" haben, vielleicht auch nie richtig kennengelernt haben, und deshalb auch beim Bildschirmlesen über keine Defizite mehr berichten (können).

Diese Probleme lassen sich sicherlich nicht durch den einen großen Wurf lösen, sondern nur durch vielfältige und umfassende theoretisch-konzeptionelle Anstrengungen und empirische Studien. Es scheint fast ein Gesetz zu sein, daß jede neue informationstechnische Welle von euphorischen Versprechungen komparativer Nutzungsvorteile begleitet wird. Bis aber die sich langsam und unter schwierigen Bedingungen entwickelnde Forschung diese Versprechungen überprüfen könnte und einen einigermaßen konsolidierten Stand erreicht hat, ist die nächste Welle bereits wieder im Anrollen. In diesem Sinne sind diese Ausführungen nicht als Beitrag zum "Wellenreiten" zu verstehen, sondern als Plädoyer für den Beobachtungsposten der Strandwacht - kritisch beobachtend, gegebenenfalls aber auch eingreifend.

Literatur

- Bertha, E.; Schwarz, E. J. (1991): Vom Prototyp zum Produkt; empirische Untersuchung zum Akzeptanzverhalten einer Hypertextapplikation. In: Maurer, H. (Hrsg.): Hypertext/Hypermedia '91. Tagung der Gi, Si und OCG Graz, Mai 1991. Proceedings. Informatik-Fachberichte 276. Berlin u.a.: Springer 1991, S. 52-62.
- Böhle, K.; Riehm, U.; Wingert, B. (1994): Vom allmählichen Verfertigen elektronischer Bücher. Ein Erfahrungsbericht zur Entwicklung dreier Hypertexte. Karlsruhe: in Vorbereitung 1994.

- Chang, Ch.-K.** (1991): The effects of cognitive complexity, need for cognition, and orientation toward learning on information search strategies. UMI 9132430. Purdue University: Dissertation 1991.
- DeFleur, M. L.; Davenport, L.; Cronin, M.; DeFleur, M.** (1992): Audience recall of news stories presented by newspaper, computer, television and radio. *Journalism Quarterly* 69(1992)4, S. 1010-1022.
- Gould, S.; Alfaro, L.; Finn, R.; Grischkowsky, N.; Minuto, A.** (1987): Reading from CRT displays can be as fast as reading from paper. *Human factors* 29(1987)5, S. 497-517.
- Hardman, L.** (1989): Evaluating the usability of the Glasgow Online hypertext. *Hypermedia* 1(1989)1, S. 34-63.
- Harris, J. H.** (1990): Hypertext vs. lineartext as learning tools. UMI 9102960. Memphis State University: Dissertation 1990.
- Jonassen, D. H.** (1989): Hypertext/Hypermedia. Buch mit Diskette. Englewood Cliffs: Educational Technology 1989.
- Köhler, D.; Nake, F.; Schelhowe-Heyl, H.; Voet, L.** (1986): Orientierung an Gebrauchswerten. Zur Gestaltung von Informationstechnik am Beispiel der Herstellung von Dokumenten. In: Schröder, K. Th. (Hrsg.): *Arbeit und Informationstechnik. Proceedings der GI Fachtagung, Karlsruhe, Juli 1986.* Berlin u.a.: Springer 1986, S. 177-186.
- Kromrey, H.** (1987): Zur Verallgemeinerbarkeit empirischer Befunde bei nichtrepräsentativen Stichproben. Ein Problem sozialwissenschaftlicher Begleitung von Modellversuchen und Pilotprojekten, illustriert am Bildschirmtext-Feldversuch Düsseldorf-Neuss. *Rundfunk und Fernsehen* 35(1987)4, S. 478-499.
- Maciuszko, K. L.** (1989): The case for coexistence: hardcopy and online searching. *Library Journal* 114(1989)6, S. 55-57.
- McKnight, C.; Dillon, A.; Richardson, J.** (1990): A comparison of linear and hypertext formats in information retrieval. In: McAleese, R.; Green, C. (Hrsg.): *Hypertext: State of the Art. Proceedings of Hypertext II, 1989, York, UK.* Oxford: Intellect 1990, S. 10-19.
- Mills, B. C.; Weldon, L. J.** (1987): Reading text from computer screens. College Park, MD., USA: University of Maryland 1987.
- Nake, F.; Heinze, D.; Oeltjen, W.** (1990): Tagungsbände als Hypertext? Eine software-ergonomische Beurteilung zweier Hypertexte aus der Sicht von Lesenden. KfK 4786. Karlsruhe: Kernforschungszentrum 1990.
- Patterson, D. A.** (1991): Hypertext computer-aided instruction in training graduate students in the use of Diagnostic and Statistical Manual Axis II. UMI 9128095. University of Utah: Dissertation 1991.
- Remde, J. R.; Gomez, L. M.; Landauer, Th. K.** (1989): SuperBook: An automatic tool for information exploration - hypertext? In: ACM (Hrsg.): *Proceedings of Hypertext '87, University of North Carolina, Chapel Hill.* New York: ACM 1989, S. 175-188.
- Retterer, O. J.** (1991): Learning from a hypertext: the effect of reading interactive text containing non-sequential, associative linkages on comprehension. UMI 9200771. University of Toledo: Dissertation 1991.

Riehm, U.; Böhle, K.; Gabel-Becker, I.; Wingert, B. (1992): Elektronisches Publizieren. Eine kritische Bestandsaufnahme. Berlin u.a.: Springer 1992.

Rossi, P. H.; Freeman, H. E.; Hofmann, G. (1988): Programm-Evaluation. Einführung in die Methoden angewandter Sozialforschung. Stuttgart: Enke 1988.

Shneiderman, B. (1989): User interface design for the Hyperties electronic encyclopedia. In: ACM (Hrsg.): Hypertext '87 Proceedings, University of North Carolina, Chapel Hill. New York: ACM 1989, S. 189-194.

Wingert, B.; Böhle, K.; Riehm, U. (1993): "TRO" prototype - test - exit. Drei Bücher und Hypertexte im Medienvergleich. In: Hartwagner, G.; Iglhaut, S.; Rötzer, R. (Hrsg.): Künstliche Spiele. München: Boer 1993, S. 144-166.

CD-ROM Dienste auf dem Weg zu Mehrwertdiensten Realitäten und Visionen

Burghild Schubert
Elisabeth Böllmann

Universitätsbibliothek Graz
Universitätsplatz 3
A-8010 Graz
e-mail: schubertb@bkfug.kfunigraz.ac.at
e-mail: boellmann@bkfug.kfunigraz.ac.at

Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Das Grazer CD-ROM System
- 3 Auswertung des Fragebogens
 - 3.1 Benützungskriterien
 - 3.2 Technische Weiterentwicklungen
 - 3.3 Beschaffung der Originalliteratur
- 4 Schlußfolgerung

Zusammenfassung

Vorliegende Arbeit beschäftigt sich hauptsächlich mit den Resultaten einer Umfrage unter den Benützern des Grazer CD-ROM Systems. Das System selbst wird dargestellt. Verschiedene Entwicklungen und Benutzererwartungen werden besprochen.

Abstract

This paper deals mainly with the results of a survey among the users of the CD-ROM system at the University of Graz. The system is described as well. Different developments and user expectations are discussed.

1 Einleitung

Richard A Bowers (1994, 20) bezeichnet in seinem heuer erschienen Artikel die Schaffung der CD-ROM als "zweite Computer-Revolution", die vielleicht einmal als "wirkliche" Computerrevolution in die Geschichte der Technologie eingehen wird. Die Eigenschaften und Möglichkeiten zur Weiterentwicklung, die das Medium CD-ROM in sich birgt, lassen diese Aussage zu. Von Anfang an sind hier auf einem Medium Eigenschaften vereint, die bei anderen Informationsträgern im Gegensatz dazu nur einzeln und oder zu zweit, nicht aber als Gesamtheit auftreten:

große Speicherkapazität
standardisierte Formate für IBM und Macintosh

Retrievalsoftware auf der CD

erschwingliche Hardware

Lieferung von jeder Art von Information in jeder Form und Mischung von Datentypen (Text, Ton, Video, Graphik).

Im Vergleich dazu verfügen Magnetbänder zwar über große Speicherkapazität, nicht aber über mitgelieferte Software; Floppy disks hingegen haben nur geringe Speicherkapazität, enthalten aber die Retrievalsoftware (vgl. Current Contents on Tape, on Diskette). Im ersten Fall ist eine aufwendige Großrechenanlage notwendig, im zweiten Fall genügt ein PC. Zur Nutzung einer CD-ROM genügt die Ausstattung eines PCs mit einem entsprechenden Laufwerk. Somit ermöglicht die CD-ROM die Abfrage großer, unterschiedlicher Datenmengen bei geringen Kosten und stellt damit auch für den einzelnen Anwender eine durchschlagende Alternative zu ansonsten teuren Magnetband- und Onlinediensten dar.

In den nur wenigen Jahren seit Entstehen der CD-ROM hat es eine Reihe von Entwicklungen gegeben, die sowohl den technischen als auch den Suchkomfort betreffen. Von Anfang an gab es standardisierte Formate für IBM und Macintosh PCs, so daß bei Anschaffung der CD-ROM die entsprechende PC Type angegeben werden mußte. Viele Firmen erzeugten dementsprechend ihre Produkte auch in beiden Versionen. Heute werden CD-ROMs in verstärktem Maß in mehreren Formaten auf ein und derselben Scheibe angeboten - sogenannte Janus Disks -, die sowohl von IBM PCs als auch von Macintosh Geräten abgefragt werden können. Bald kamen auch Mehrfachlaufwerke auf den Markt, die einerseits dem Benutzer einen größeren Bedienungskomfort boten, andererseits aber auch zur Abfrage mancher Produkte eine notwendige Voraussetzung darstellten. Mit der wachsenden Beliebtheit des Mediums stieg auch die Nachfrage - insbesondere an größeren Dienstleistungsbetrieben wie Bibliotheken, Forschungseinrichtungen, etc ... - nach uneingeschränkten Suchbedingungen, d.h. unabhängig von Öffnungszeiten und Inanspruchnahme der Datenbank durch einen anderen Benutzer. Der Weg führte zu vernetzten Diensten.

2 Das Grazer CD-ROM System

Im folgenden soll gezeigt werden, in welcher Weise an der Universität Graz diesen Entwicklungen Rechnung getragen wurde, wie die Benutzer des Grazer Systems die verschiedenen Dienste einschätzen und auf welchen Gebieten sie sich weiteren Ausbau wünschen. Als Grundlage dazu dient eine Umfrage unter den Benützern, die im Mai 1994 durchgeführt wurde. Ausgewertet wurden ca. 230 Fragebögen. Die Benutzer wurden aufgefordert, zu bestimmten Themenkreisen wie etwa Benützungskriterien, Weiterentwicklungen und Beschaffung von Originalliteratur bestehende und wünschenswerte Dienste zu bewerten, wobei 1 den wichtigsten und die höchste Zahl den unwichtigsten Dienst kennzeichnen soll.

Der Einsatz der CD-ROMs an der Universitätsbibliothek Graz begann 1988 mit einem einzigen Einzelplatz, zu dem im Laufe der nächsten Jahre bis 1991 drei weitere hinzukamen. Es zeigte sich bald, daß ein Engpaß an Arbeitsplätzen nicht durch das Hinzufügen weiterer PCs behoben werden konnte sondern nur durch die Integrierung der CD-ROM Datenbanken in das Universitätsnetz. Die Universität Graz verfügt über ein gut ausgebautes und betreutes Ethernet, an das 1991 bereits fast alle Institute angeschlossen waren. Die zwischen Universitätsbibliothek und EDV Zentrum realisierte Lösung besteht in zweimal je 21 Laufwerken an 2 Servern auf die jeweils 16 Benutzer gleichzeitig zugreifen können und einer Jukebox für 100 Scheiben, auf die jeweils nur ein Benutzer Zugriff hat. Dieses System wurde mit Jahresbeginn 1992 in Betrieb genommen. Bedingt durch den Zuwachs an Scheiben mußte das System weiter ausgebaut werden. Man entschied sich, stark benützte Datenbanken bzw. solche, die sich über viele CDs erstrecken auf Harddisks zu überspielen (genannt Disk Caching oder Pre-Caching); dadurch wird auch eine Entlastung der Server erreicht, und es werden freie Laufwerke für weitere Datenbanken geschaffen. Der Zugriff auf die Harddisk - es stehen

insgesamt ca. 35 GByte zur Verfügung - erfolgt über einen sogenannten Ultra*Net¹ Server an den 10 PCs (Omniwares²) angeschlossen sind, wobei jedem Benutzer für die Dauer seiner Suche eine Omniware exklusiv zugewiesen wird. Unten stehende Abb.1 zeigt das seit 1988 kontinuierliche Ansteigen von CD-ROM Suchen. Mit Einführung von Suchen über das Netz stieg die Anzahl um das ca. zehnfache. Daß es sich nicht im Jahr 1992 um einen einmaligen Effekt auf Grund der Einführung des CD-ROM Netzes handelte, zeigt sich in der Graphik für 1993. Die bis jetzt bekannten Zahlen für 1994 lassen eine ähnliche Entwicklung annehmen.

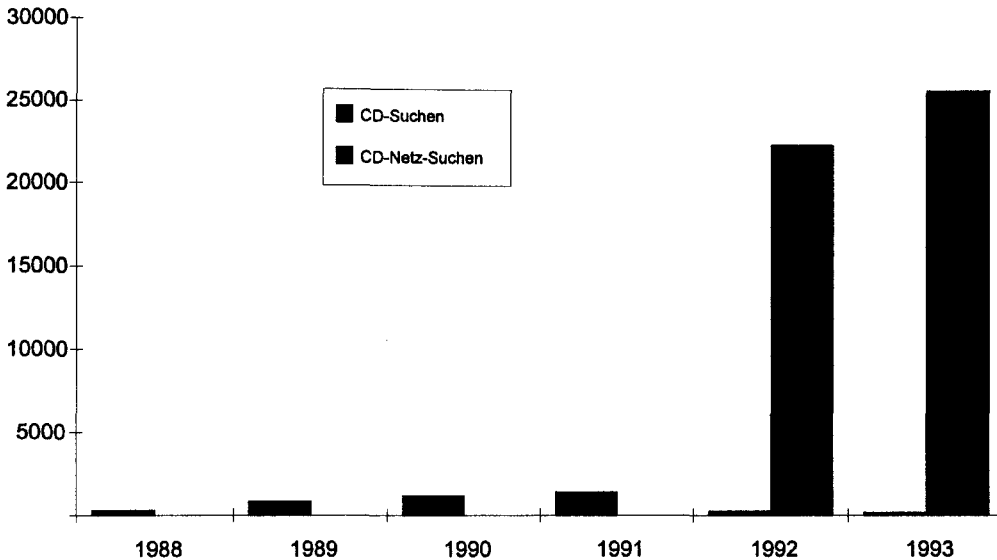


Abb.1: CD-ROM Suchen

3 Auswertung des Fragebogens

3.1 Benützungskriterien

Diese Gesamtkonzeption der Abfrage von CD-ROM Datenbanken über das Netz stellt für den Benutzer eine Reihe von Mehrwertdiensten dar:

- selber suchen
- freier Zugriff auf verschiedene Datenbanken
- Suche vom eigenen Schreibtisch aus
- Abfrage rund um die Uhr 7 Tage die Woche
- für den Benutzer kostenfrei

Die Auswertung der Benutzerumfrage erwies sich zum Themenkreis Benützungskriterien (s. Abb. 2) insofern als überraschend, als nicht wie erwartet, der größte Vorteil in der Suche rund um die Uhr oder vom Schreibtisch aus oder in der gebührenfreien Suche gesehen wurde sondern in der freien Wahl der Datenbanken.

¹ Entwicklung der Fa R + R Meßtechnik, Graz

² Fa Logicraft

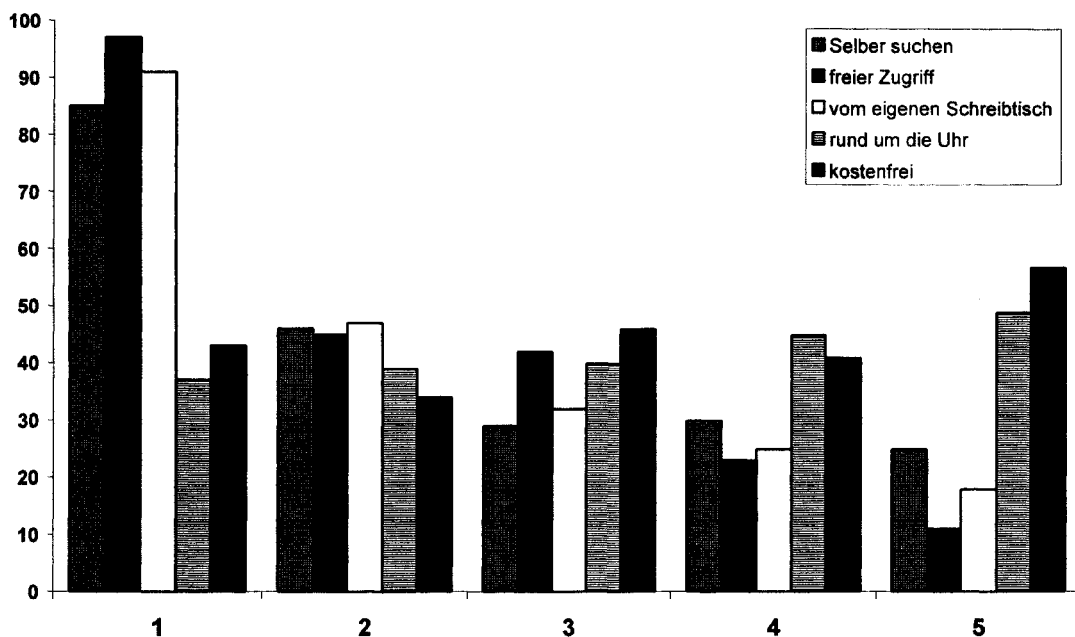


Abb. 2: Benutzungskriterien

3.2 Technische Weiterentwicklungen

Ein für den Benutzer vorrangiges Anliegen ist die Erhöhung der Geschwindigkeit (s. Abb. 3) Diese Anforderung wurde bereits in Teilbereichen erreicht, wobei folgende Faktoren ausschlaggebend sind. Erstens stellt die Harddisk ein wesentlich schnelleres Speichermedium dar als die CD-ROM, so erreicht ein Benutzer im Echtbetrieb beim "random read" auf Platte ca. 50-100 kbyte/sec, auf der CD jedoch nur ca. 4-5 kbyte/sec. Zweitens wird jedem Benutzer ein eigener PC (Omniware) exklusiv zugewiesen, über den er recherchieren kann, ohne von anderen Benutzern beeinträchtigt zu werden. Im Gegensatz dazu verringert sich die Geschwindigkeit bei Suchen von Datenbanken, die über CD-Server und Laufwerke angeboten werden mit jedem auf den Server zugreifenden Benutzer.

Ein weiteres Anliegen der Benutzer ist der Ausbau von CD-ROMs für größere Datenmengen. Einige Anbieter ermöglichen bereits die gleichzeitige Suche über mehrere Jahrgänge, wobei der Benutzer auch hier die freie Wahl der zu durchsuchenden Jahrgänge gegenüber fixen Kumulierungen bevorzugt.

Die Bereiche Windows- und Multifunktionsfunktionen sind für den Benutzer noch ein weißer Fleck. Das mag damit zusammenhängen, daß von der Universitätsbibliothek Graz nur sehr wenige Datenbanken unter Windows und keine einzige Multimedia CD angeboten werden. Das CD-ROM Netz der Universität Graz ermöglicht derzeit außerdem noch keine Abfragen von CD-ROMs unter Windows. Dies ist aber sicher ein Bereich, der in Zukunft verstärkt Beachtung wird finden müssen.

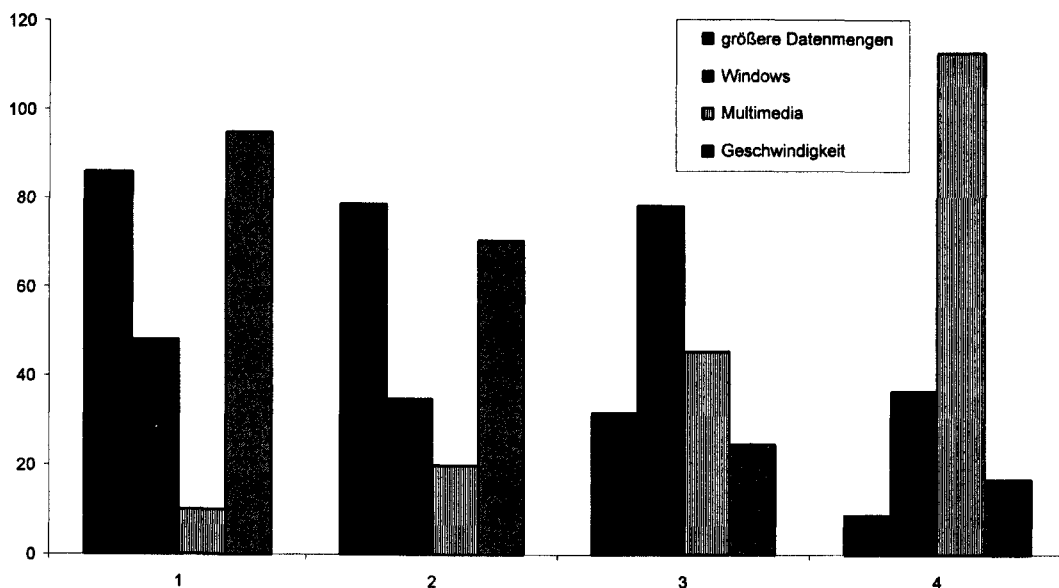


Abb. 3: Technische Weiterentwicklungen

3.3 Beschaffung der Originalliteratur

Der Themenkreis, der bei Benützern den größten Unmut und bei Bibliothekaren das größte Unbehagen hervorruft, ist der Nachweis und die rasche Beschaffung der Originalliteratur (s. Abb. 4). Der Nachweis ist dabei noch das geringere Problem. Nicht nur, daß es genügend gute Nachweisverzeichnisse gibt, sondern es bieten auch einige CD-ROM Hersteller die Möglichkeit der sogenannten "Library Holdings" an. Bei jedem gefundenen Zitat ist vermerkt, ob die genannte Zeitschrift am Ort vorhanden ist oder nicht. Dies erfordert einerseits die entsprechende Aufbereitung der Software durch die Herstellerfirma andererseits den entsprechenden Input durch die Bibliothek. Ein anstrengender Mehrwertdienst wäre erreicht, wenn man die Titel der von einer Datenbank ausgewerteten Zeitschrift mittels eines automatisierten Systems mit jenen Titeln von Zeitschriftenbestandsverzeichnissen, also etwa der ÖZDB, vergleichen und die entsprechenden Bestands- und Signatureinträge vornehmen lassen könnte.

Wesentlich schwieriger ist eine zufriedenstellende Lösung, rasch die am Ort nicht vorhandene Originalliteratur zu besorgen. Gewöhnt an rasches Finden relevanter Zitate dauert die herkömmliche Beschaffung über die traditionellen Fernleihewege um Wochen zu lange. Eine Reihe von automatisierten Fernleih- und Dokumentenbeschaffungssystemen wie UnCover, Ariel, Jason, Inside, Rapdoc ist weitgehend noch im Test und Projektstadium, bzw. mit vergleichsweise hohen Kosten verbunden.

Die Bereitstellung von Volltextdatenbanken ist derzeit insofern noch keine zufriedenstellende Lösung, da sich daraus eine Reihe von Problemen ergibt:

Volltext Datenbanken decken bis jetzt nur einen kurzen Zeitraum ab
 wollte man alle wichtigen Zeitschriften - vor allem auch über größere Zeiträume hin - im Volltext
 benutzerfreundlich im Netz anbieten, so würde das die Schaffung eines Megasytems voraus-
 setzen, für das die budgetären Mittel fehlen

Als Vision vorstellbar wäre, daß der Benutzer die für ihn wichtigen Zitate markiert und etwa durch
 bestimmte Befehle die gewünschte Originalliteratur von einem zentralen Datenpool auf seinen eigenen

PC kopiert. Dies hätte für den Benutzer auch den Vorteil das Dokument in elektronischer Form zu erhalten, sodaß er es jederzeit beliebig weiterbearbeiten kann.

Dies ist sicher mit ein Grund für die höhere Bewertung des automatischen Kopierens gegenüber dem automatischen Bestellen der Originalliteratur, da im letzteren Fall der Benutzer das Dokument in konventioneller Form (Fax, Papiausdruck) erhält.

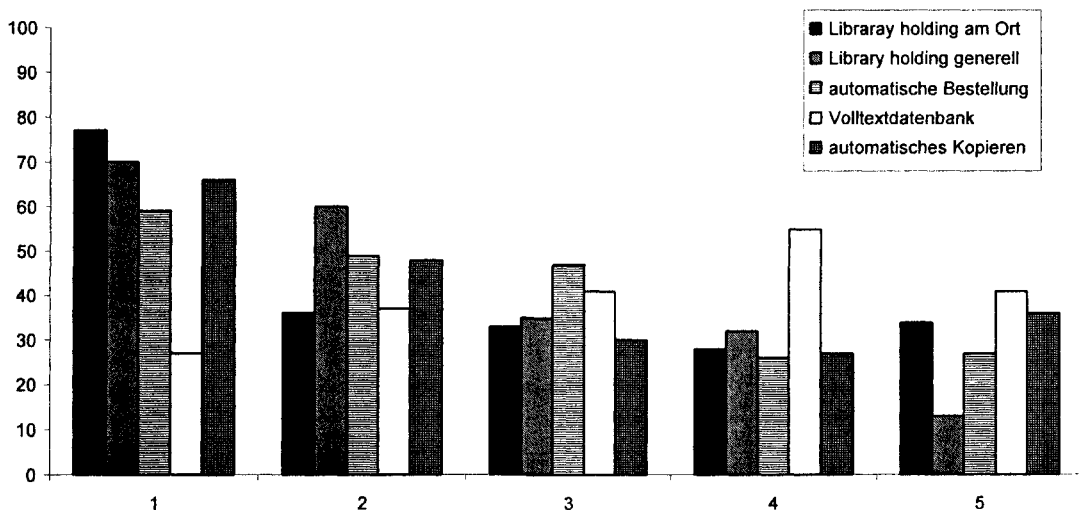


Abb. 4: Beschaffung der Originalliteratur

4 Schlußfolgerung

Generell läßt sich sagen, daß für Benutzer hoher Bedienungskomfort nur dann gegeben ist, wenn die Handhabung der Technologie einfach ist. Wenn viele noch immer Schwierigkeiten mit der Tastaturbelegung, mit Druck- und/oder Downloadfunktionen haben, dann müssen Vorkehrungen zur Vermeidung von Frustration gefunden werden. Dies gilt ganz besonders für neue technische Entwicklungen, denn mit der immer anspruchsvoller werdenden Technologie zur Erfüllung der Anwenderwünsche, steigt auch der Anspruch an den Einsatz durch den Benutzer. Die Technologie kann nicht halt machen, wohl aber muß sie sich dem Menschen unterordnen - im Sinne eines Mehrwertdienstes.

Literatur

Bowers, R. A. (1994): Welcome To The Second Computer Revolution: A Beginner's Guide To CD-ROM. *CD-ROM Professional 7*, 1994, 1, p. 20-32

Information und Wertmesung

Ante Pulic

UNIVERSITÄT ZAGREB
Juristische Fakultät, HR - 41000 ZAGREB, TMT 14

Inhalt

- 1 Das Ende der Wirtschaft von Smith und Keynes
- 2 Die neue Art der Werterzeugung
- 3 Die Messung des erzeugten Wertes
- 4 Empirische Kontrolle
- 5 Schlußfolgerung

Zusammenfassung

Der Wert ist eine der wirtschaftlichen Grundkategorien. Gerade durch die vorherrschende Weise der Wertschaffung unterscheiden sich die Wirtschaftsepochen. Heute scheint es so, daß wir uns wieder vor einer solchen Wende befinden, weil schon viel über die neue Form der Werterzeugung, über Systeme mit Wertzusatz (Value Added Networks) und ähnliches gesprochen wird. Gleichzeitig aber bemerkt man selten, daß sich irgendjemand mit dem Problem befaßt, wie dieser Wert gemessen wird. Deshalb geschieht es noch immer, daß die neue Form der Wertschaffung auf die alte Art und Weise ausgedrückt wird, und zwar mit den Kategorien, die für die Industrieepoche charakteristisch sind. In diesem Artikel wird auf den Bedarf einer anderen Weise der Wertmessung hingewiesen, also auf andere Kriterien des Erfolges der Unternehmens-tätigkeit, und zwar aus zwei Gründen:

- es hat sich die Art der Wertschaffung von der Zeit, wo die Grundressourcen Arbeit, Boden und Kapital vorherrschend waren, bis heute, wo die Grundressource - Information - ist, geändert,
- es hat sich die Basis geändert, die gemessen werden soll, es handelt sich nicht mehr um das Produkt, sondern um den Prozeß.

Gerade deshalb bin ich der Meinung, daß man über Elemente der neuen Informationswirtschaft sprechen kann.

Abstract

The subject of this article is a new method of value making and measuring the success of the firm in a new different way. The reason for such radical changes are new basis of today's business completely different from the classical one of land, capital and works which is substituted by information. According to this radical change we can talk about appearing of a new informational economy.

This study is concerned with a new model of value making realized by a firm. The model relates effects of business with knowledge that was necessary to conclude a certain business. This theoretical model is tested in an actual situation.

1 Das Ende der Wirtschaft von Smith und Keynes

Was man heute mit Sicherheit sagen kann, ist die Tatsache, daß sich die moderne Wirtschaft nicht ganz so verhält, wie sie sich aufgrund der bestehenden Theorien verhalten sollte. Das bezieht sich auf die Wirtschaftstheorie, sowohl auf die Makro- als auch auf die Mikro-Ebene. Darüber besteht schon heute eine ziemlich hohe Übereinstimmung zwischen den Wirtschaftsanalytikern, sowohl unter der neuen (Krugman, Reich) als auch unter der älteren Generation (Drucker, Toffler). Gerade deshalb, weil die Realität doch ganz anders gegenüber dem aussieht, worauf sich die bestehenden Wirtschaftstheorien stützen, melden sich Ursachen ihres Versagens. Diese Kluft ist gerade im Problem des Wertes am meisten spürbar.

In der neueren Wirtschaftsgeschichte haben sich zwei Grundzugänge zur Bestimmung des Wertes herauskristallisiert. In der klassischen Wirtschaft, deren Gründer A. Smith ist, war man der Meinung, daß sich der Wert eines Produktes aus den Kosten der Produktion, einschließlich der Arbeit, zusammensetzt, und daß gerade diese "Produktionsarbeit" einen neuen Wert erzeugt, der dann später als Profit erscheint. Diese Arbeitstheorie des Wertes ist heute fast ganz ohne Bedeutung, weil die Basis, auf die sie sich stützte, verschwunden ist: der Fabrikarbeiter ist heute von nebensächlicher Bedeutung für die wirtschaftliche Entwicklung. Dem gegenüber haben der neoklassische Strom und später Keynes und die daraus derivierten Richtungen (Monetaristen und andere) ihren Ausgangspunkt in einem marginalistischen Zugang der Wertbestimmung, wobei das Wesentliche wie folgt ist: man stützt sich auf den Mangel an Gütern zur Befriedigung des Bedarfes und auf die Nützlichkeit, die von der Warenmenge auf dem Markt abhängt. "Der Wert hängt nur von der letzten Stufe der Nützlichkeit ab. Wie kann man diese Nützlichkeitsstufe ändern? So, damit wir über mehr oder weniger Ware für den Verbrauch verfügen." (Jevons).

Eine solche Form der Wertbestimmung hat vollkommen der industriellen Erzeugung entsprochen, wo die Menge der Produkte das Grundkriterium ist. Heute ist jedoch dieser Standpunkt ganz anders zu sehen. Die quantitative Befriedigung der Bedürfnisse ist vollkommen überholt, in erster Linie erfolgt diese Befriedigung nach individuellen Kriterien, und das auf allen Gebieten, vom Einzelnen bis zum Unternehmen. Den Schwerpunkt überträgt man vom Hersteller auf den Kunden, welcher die Produkte und Dienstleistungen nach individuellen Wünschen verlangt. Konsumgüter stellen keine Ware mehr dar, die fehlt. Deshalb können die Kunden auch sehr wählerisch sein und an die Stelle des expandierenden Verbrauchermarktes der 50-iger und 70-iger Jahre tritt der Kunden-Individualismus.

Die Realität lehrt uns also, daß die Grundlage, auf die sich die bekannten Wirtschaftstheorien stützen, die marginalistische Art der Wertbestimmung, nicht mehr gültig ist: die Arbeit als Produktionsfaktor verliert an Bedeutung, die Rolle und Funktion des traditionellen Kapitals hat sich geändert, Mangel im Angebot gibt es nicht mehr. Demnach verlieren alle Grundstützpunkte der marginalistischen Theorie an Bedeutung, sie sind nicht mehr relevant. Der Grund dafür ist ganz einfach: Information als Grundressource der heutigen Geschäftstätigkeit unterliegt nicht mehr den klassischen Kriterien der Wertbestimmung. Alle ihre Charakteristiken sind den Eigenschaften der bisherigen Ressourcen völlig entgegengesetzt. Information ist eine unerschöpfliche Ressource, durch ihre Verwendung wird ihr Inhalt nicht vernichtet, sie kann gleichzeitig durch eine Vielzahl von Personen benutzt werden, während der Benutzung vermindert sich ihr Wert nicht, sie wirkt sich auf die Umgebung nicht schädlich aus, und die Benutzung erfordert nur eine minimale Menge an Energie (Pulic 1993, S. 96-100).

Somit werden wir Zeugen der Entstehung einer neuen Form der Wertschaffung, die ganz anders als die Auffassung des Werts in allen theoretischen Richtungen ist. Deshalb erscheint auch das Problem, den erzielten Wert auszudrücken. Die klassische Art ist nämlich auf die Wertmessung des Produktes (Sachen) gerichtet, während die Wirklichkeit zeigt, daß die Grundbasis für die Wertschaffung die Prozesse sind.

2 Die neue Art der Wertschaffung

Es stellt sich nun die Frage, worin der Unterschied zwischen den beiden Zugängen zur Erzeugung und Bestimmung des Werts liegt? Um eine Antwort darauf geben zu können, müssen

wir erst einmal sehen, wie heute der Wert geschaffen wird.

Wenn Information die Grundressource der modernen wirtschaftlichen Tätigkeit ist, dann ist Wissen der einzige Erzeuger des Werts. Diese Position wird auch fest von P. Drucker vertreten, der behauptet: "Einen Mehrwert wird weder der Einsatz vom Kapital für produktive Zwecke erbringen noch die >Arbeitskraft< - wie es die beiden Pole der Wirtschaftstheorie des 19. und 20. Jahrhunderts waren, und zwar der klassischen wie der marxistischen, der Theorie der Keynesianer wie auch der Neoklassiker. Wertzuwachs entsteht heute aus der >Produktivität< und der >Innovation<. Beide bedeuten die Anwendung von Wissen auf die Arbeit. Die führenden gesellschaftlichen Gruppen der Wissensgesellschaft werden intellektuelle Arbeiter, die im Stande sind, Wissen produktiv anzusetzen, vergleichbar den Kapitalisten, die wußten, wie man Kapital produktiv angelegt werden kann" (Drucker 1992, S. 18-19).

Die Wissensproduktivität wird zum entscheidenden Faktor des wirtschaftlichen und sozialen Erfolges der Unternehmen, aber auch der ganzen Gesellschaft. Und nicht nur das, die Qualifikation, Fähigkeit und Möglichkeit zur kreativen Tätigkeit der Bevölkerung und der Beschäftigten sind die ausschlaggebenden Waffen in den Konkurrenzverhältnissen für das 21. Jahrhundert (Thurow 1993). Demnach hängt der Wohlstand nicht mehr von der Prosperität der Produktionsunternehmen und dem Fleiß der Industrie ab, sondern vom Wert, den man mit Wissen und Fähigkeiten der Weltwirtschaft beifügt (Reich 1993).

Für den Ausdruck des Kernes der Wertschaffung unter den heutigen Bedingungen der Geschäftsabwicklung entspricht die Beschreibung aus einem Interview, das Scott McNEALY (CEO bei Sun Microsystems) gegeben hat:

"Es bestehen nur zwei Firmen in der Computerbranche, die die Innovation in ihrer Geschäftsabwicklung fördern: Intel und Microsoft (...) Es ist sehr wichtig zu unterscheiden innovative oder reproduktive Firmen. Ernsthaft genommen, muß man kein Talent sein, um einem Intel Chip den Strom zu sichern, und danach ein Microsoft Programm abzuwickeln. Da gibt es keine Entwicklung und auch keine bedeutende Zugabe eines neuen Wertes. Ungefähr wie bei Chiquita, wo kein neuer Wert beim Aufkleben der blauen Etiketten auf die Bananen erzeugt wird. Ganz anders ist es, wenn man über die Möglichkeit verfügt, verschiedene Sorten von Chips zu kreieren und da einen Wert, den Umständen entsprechend, dazugibt." (COMPUTERWELT, 48/1993, S. 4).

In diesem Beispiel ist der Kern der neuen Art der Wertschaffung sehr gut sichtbar:

- es wird nicht mehr mit Mengen erzeugt, sondern durch Kreieren
- deshalb ist die Wertschaffung nicht mehr Routinearbeit, sondern eine kreative Arbeit
- die Basis für die Wertdarstellung ist nicht mehr das Produkt, sondern der Prozeß.

Diese ganze Transformation hat auch R. Reich sehr gut erfaßt: "Alle Firmen befinden sich in einer Bewegung von der Masse zur Qualität. Das bedeutet, daß die Konzentration nicht auf das Produkt gerichtet ist, sondern die Strategie richtet sich immer mehr auf das spezialisierte Wissen. Das bedeutet auch, daß der Gewinn nicht mit den Größen und Mengen geschaffen wird, sondern durch ständiges Entdecken neuer Verbindungen zwischen Lösungen und Bedarf (Umstände)." (Reich 1993, S. 93). Diese neuen Verbindungen können nicht durch Sachen erzeugt werden, sondern durch die Prozesse. Nachdem heute die wirtschaftlichen Aktivitäten immer mehr durch solche Handlungen gebildet werden, ist es nur verständlich, daß die Prozesse als Grundlage der neuen Art der Wertschaffung genommen werden.

Deshalb liegt heute der einzige Vorzug in der Konkurrenz, in der Fähigkeit, die neuen Probleme zu lösen, sie zu identifizieren, sowie in der weiteren Vermittlung. Noch expliziter behauptet es auch P. Drucker, ein Wirtschaftsanalytiker, welcher es als erster eingesehen hat: "Es ist heute nicht mehr möglich, mit dem Herstellen und Bewegen von Gütern riesige Gewinne zu erzielen. Es ist heute sogar unmöglich geworden, durch die Kontrolle von Geld enorme Gewinne zu erzielen. (...) Die traditionellen Ressourcen Arbeit, Boden und Geld/Kapital werfen ständig geringere Erträge ab. Reichtum produziert heute (fast) nur noch Information und das Wissen." (Drucker 1993, S. 261-262).

All das bestätigt auch die Praxis, die zeigt, daß erfolgreiche Unternehmen immer weniger den Wert durch die klassische Produktion erzeugen. Im Gegenteil, sie finden den Wert. Das sieht man am besten bei dem Unternehmen IKEA. Da entstand ein ganz neues integriertes Geschäftssystem, das auf eine ganz neue Art den Wert erzeugt, wobei die Fähigkeiten der Teilnehmer (Lieferanten und Kunden) kombiniert werden und daraus eine ganz neue Art von Möbelverkauf als Ergebnis resultiert. Die neue Art der Wertschaffung stützt sich auf neue Regeln: nicht durch Position im Rahmen einer Kette, wie das in der Industrieepoche war, sondern durch aktive Verbindung aller Akteure von den Lieferanten bis zu den Kunden (Normann-Ramirez 1994, S. 53-64). Was sie aber alle in diesem Prozeß verbindet, das ist gerade die Information.

So führt auch Tofler in seinem neuesten Buch an: "... es entsteht ein revolutionäres neues System der Wertschaffung auf dem Planeten (Tofler 1992, S. 115). Der Kern dieses neuen Prozesses der Wertschaffung liegt nicht mehr in der Ware und ihrem Zuwachs, sondern in den Prozessen der Informationsverarbeitung, um die Waren und Dienstleistungen erfolgreich zu realisieren. In diesen Prozessen spielt die menschliche kreative Arbeit, also das Wissen, eine entscheidende Rolle. Kurz gesagt, es handelt sich um Prozesse, die von Menschen und ihrer Tätigkeit in der Informationsverarbeitung erstellt werden. Deshalb kann man feststellen, daß es zu einer Verschiebung gekommen ist, von der Ware zu den Prozessen, als Basis zur Wertschaffung.

Das Nichtverstehen dieser radikalen Umwälzung in der Art der Wertschaffung ist die Achillesferse der heutigen Wirtschaft. Die Folge davon ist die Konfusion, die im Ausdruck des erzeugten Wertes herrscht. Über den Zustand spricht vielleicht am besten Bill Lewis, Direktor von McKinsey & Co. Global Institutes in Washington: "Wir können das Verhalten unserer Wirtschaft nicht mehr verfolgen. Die Angaben und Maße sind weit hinter uns geblieben. Durch das Versäumen dieser Komponente unterschätzen wir unheimlich das Endresultat unserer Wirtschaft" (FORTUNE, Waking up to the New Economy, S. 19). Es ist also ein Wirtschaftsmodell notwendig, daß Wissen in den Mittelpunkt der Wertschaffungsprozesse stellt, das die Güterwirtschaft durch die Prozeßwirtschaft ersetzt. Nur ein solches Modell kann die bestehende Wirtschaftsaktivität erklären. Schließlich gibt es keine rationellen Entscheidungen ohne ein Modell, mit dem die modernen wirtschaftlichen Ereignisse dargestellt und quantitativ verfolgt werden.

3 Die Messung des erzielten Wertes

Was ist ein Prozeß, in dem der Wert erschöpft wird? Eine der einfachsten und verständlichsten Definitionen lautet: "Prozesse im Unternehmen sind Aktivitätengruppen, die nebst dem notwendigen input das Resultat mit dem Wert für die Kunden ergeben. Die Ausgabe der Bestellung an den Kunden stellt den Prozess der Wertschaffung dar." (Hammer-Champy 1994, S. 57). Also, der Prozeß ist weder Produktion noch Verkauf, noch irgendeine übliche Abteilung im Unternehmen. Einfach ein Komplex der gemeinsamen Aktivitäten, um das Geschäftsziel zu erreichen. Gerade deshalb, weil die Prozesse gegenüber der Warenerzeugung die dominante Aktivität in der Wertschaffung darstellen, und das Messen des Geschäftserfolges muß sich darauf stützen.

Wie aus der obigen Definition des Prozesses hervorgeht, schließt sich der Zyklus der Werterzeugung mit der Ausgabe der bestellten Ware an den Kunden. Es besteht also einerseits das Resultat der Geschäftstätigkeit in Geld ausgedrückt, und andererseits das Wissen, das für die Arbeit mit den inputs und Informationen notwendig ist, um diesen Wert zu schaffen. Jetzt drängt sich natürlich die zentrale Frage auf: wie kann man eine Verbindung zwischen dem Resultat der Geschäftsabwicklung und der intellektuellen Aktivitäten herstellen, für die die Informationsverarbeitung Voraussetzung ist? Oder ganz einfach, wie kann man Geld und Wissen verbinden.

Die gesamte Geschäftsaktivität wird in Geldform dargestellt. Das ist die Größe, die den gesamten output darstellt, oder wie wir es noch nennen - Einkommen, Umsatz - (im weiteren Text wird es als **OUT** bezeichnet). Das ist eigentlich der Gesamtbetrag aller auf dem Markt realisierten Waren und Dienstleistungen. Um diesen output oder dieses Einkommen zu erhalten, mußte man bestimmte Rohstoffe, Halbprodukte, Endprodukte oder Dienstleistungen anderer anschaffen. Und alle diese Ausgaben stellen den input, oder einfach gesagt, die Geschäftskosten dar (im weiteren Text mit

dem Symbol IN bezeichnet). Die Ware oder die Dienstleistung - wie sie gekauft und dann ins gelieferte Endprodukt eingeht - "geht durch" das Unternehmen und hat als solche jenen Preis, der für sie bezahlt wurde.

Gerade dieser Preis für sämtliche angeschaffte Waren und Dienstleistungen stellt nun die Geschäftskosten dar. Aber darin findet sich nun auch die wesentliche Neuheit in der Verfolgung des erzeugten Werts. Eine ganz andere, radikale Ansicht bezüglich der Kosten liegt in der Tatsache, daß nach dieser Ansicht die Arbeit im Unternehmen nicht mehr in die Kosten eingeschlossen wird. Damit will man betonen, daß es sich nur um Kosten handelt, die ausschließlich durch den Waren- und Dienstleistungseingang ins Unternehmen entstanden sind. Noch einmal, es handelt sich um den reinen input.

Wenn nun vom gesamten output der input abgezogen wird, erhält man eine Größe, die den neu geschaffenen Wert des Unternehmens darstellt. Das ist also das Resultat der Geschäftsaktivitäten in einer bestimmten Zeitspanne. Nach meiner Meinung ist die beste Bezeichnung für diese Größe - Zusatzwert - Value Added (im weiteren Text mit dem Symbol VA bezeichnet), weil es sich dabei um das handelt, was im Unternehmen entstanden ist. Oder einfach gesagt, der Zusatzwert stellt das erste gesuchte Element für die Messung des Geschäftserfolges dar. Gerade dieser Zusatzwert ist das synthetische Resultat aller Aktivitäten der Geschäftsabwicklung des Unternehmens. Wenn man den beschriebenen Vorgang mit Symbolen darstellt, bekommt man:

$$\text{OUT} - \text{IN} = \text{VA}$$

Für eine solche Art der Messung des Geschäftserfolges setzt sich auch David R. Vince ein, welcher eine ähnliche Analyse in seinem Buch *The Information-based Corporation* (Vince 1990, 17-21) durchführt. Auch er stellt die Vorzüge einer solchen Erfolgsdarstellung gegenüber bisherigen Methoden fest.

Aber auch beim Zusatzwert selbst handelt es sich um einen nicht ganz entsprechenden Wegweiser. Der Grundmangel liegt darin, daß mit dem Zusatzwert die Qualität der eingeschlossenen Arbeit nicht umfaßt wird, was aber in der modernen Geschäftsabwicklung doch von besonderer Wichtigkeit ist. Es ist nämlich nicht einfach egal, ob die bestimmte Höhe des Zusatzwertes von 100 oder 1100 Beschäftigten geschafft wurde.

Das Einkommen in der Marktwirtschaft kann man als Maßeinheit der investierten Arbeit in der Erzeugung des Zusatzwertes nehmen (Labini 1988, S. 273, Reich 1993, S. 194-199). Deshalb werde ich es als Größe nehmen, mit der die Arbeitsrolle im Werterzeugungsprozeß dargestellt wird. Diese in Geld ausgedrückte Größe stellt investierte Fähigkeit und Wissen dar, um den Zusatzwert zu erzeugen (mit dem Symbol W ausgedrückt).

Nun bestehen zwei Größen, der Zusatzwert (VA) und die investierte Arbeit, durch das Einkommen ausgedrückt (W), die man in ein Verhältnis bringen kann, nachdem sie mit dem gleichen Maß ausgedrückt werden. Das Resultat ist der Informationskoeffizient, der den Komplex der Informationsverarbeitung darstellt, aber eigentlich den Erfolg in der Wertschaffung ausdrückt (im weiteren Text mit dem Symbol IC ausgedrückt). Demnach geht hervor:

$$\text{VA} / \text{W} = \text{IC}$$

wodurch wir zu dem gewünschten Resultat gekommen sind.

Wir wollen noch ein wenig bei diesen neuen Relationen bleiben. Aus der ersten Relation (OUT - IN = VA) geht die Notwendigkeit des Optimums der Wirtschaftsaktivitäten hervor. Das ist eigentlich keine besondere Neuheit, weil dieses Verhältnis auch bis jetzt wichtig war. Bei einem Einkommen, nebst geringerem Kostenanteil, erreicht man ein besseres Resultat. Aber bereits mit der zweiten Relation (VA/W), wo das Geschäftsergebnis mit der investierten Arbeit in Beziehung gesetzt wird, kommt das Wesentliche der neuen Art der Wertschaffung zum Ausdruck: das Ziel liegt ja darin, daß man mit einer möglichst kleinen Menge von eingesetzten inputs und Arbeit einen möglichst hohen Zusatzwert und somit auch einen höheren Informationskoeffizient erreicht.

Kurz kann man den Kern der neuen Art der Wertmessung zusammenfassen:

- die Ausgaben für die Arbeit sind aus den Geschäftskosten herausgenommen,
- die Ausgaben für die Arbeit werden in Beziehung zum Zusatzwert gesetzt.

Das ist verständlich, weil in der Industriegewirtschaft das Verhältnis zwischen dem realisiertem Profit und dem investierten Kapital wesentlich war. Dem gegenüber ist in der Informationswirtschaft das Verhältnis des Zusatzwertes zur Arbeit wichtig, die für die Schaffung dieses Werts notwendig war. Gerade in der Änderung des Verhältnisses Profit - Kapital zum Verhältnis Zusatzwert - Arbeit befindet sich der Kern der neuen Informationswirtschaft.

4 Empirische Kontrolle

In diesem Abschnitt will ich zu erklären versuchen, wie diese neue Auffassung der Wertbestimmung in der Realität aussieht. Für das Beispiel wurden wirkliche Daten aus einer Strumpffabrik genommen. Der vorgefundene Stand zeigte, daß in der Evidenz des Unternehmens die Kosten vom Wareneinsatz verfolgt wurden, und auf diese Art der Warenwert festgelegt wurde. Diese Kostenfestsetzung bezog sich nur auf die physische Produktion, also auf die Realisierung im Produktionsprozeß selbst. Alle übrigen Ausgaben wurden als allgemeine Kosten verrechnet und als solche proportional auf alle Produkte verteilt. Deshalb kann man vom Standpunkt des neuen Ansatzes feststellen, daß es sich um eine klassische Methode handelt. In der nachfolgenden Darstellung, gemäß wirklicher Daten der analysierten Fabrik, bekommt man folgendes Geschäftsergebnis:

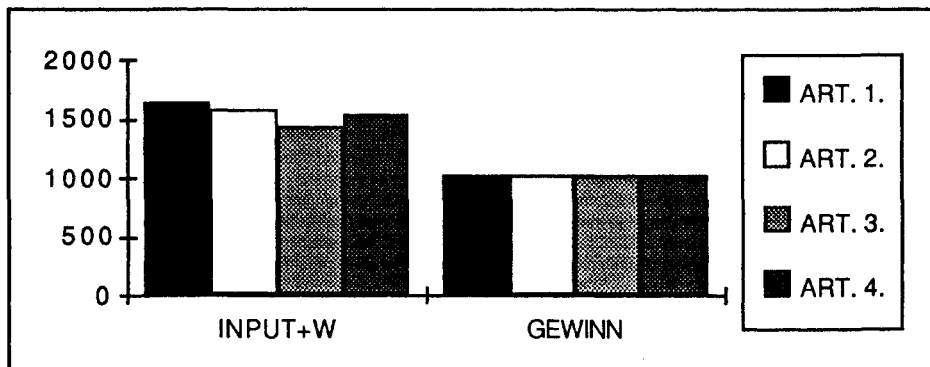


Abb. 1

Wie man sieht, nebst bestimmten input-Niveau und investierter Arbeit, erhält man einen bestimmten durchschnittlichen Profit für jedes Produkt. In der bisherigen Industriegewirtschaft, wo das Grundziel ist, möglichst mehr zu erzeugen, waren das ganz annehmbare Angaben für die Messung der Werterzeugung und das Geschäftserfolges. Wie diese Fabrik verwenden heute noch viele andere Unternehmen eine solche Art der Geschäftsanalyse.

Wie bereits erwähnt, ist jedoch der Erzeugungsprozeß der Produkte oder Dienstleistungen heute viel komplexer. Das bedeutet vor allem, daß er nicht nur in der Erzeugung beginnt und endet. Gerade entgegengesetzt, die Phasen vor und nach der Erzeugung werden immer wichtiger. Es gibt viele Gründe dafür: dank Robotisierung und Einsatz von Computern wird die heutige Produktion völlig automatisiert, ohne irgendwelche Einschränkung in der Produktauswahl, Leistung und Qualität.

Weiters hat sich die Güter- und Dienstleistungserzeugung immer mehr individualisiert, besser gesagt, es wird nach den spezifischen Wünschen der Kunden gearbeitet. So werden typische

Industrieunternehmen wie Stahlfabriken bei der Erfüllung der Bestellerbedürfnisse (Zusammensetzung, Widerstand u.ä.) immer mehr zu Dienstleistungsunternehmen. Unter solchen Umständen wird es, wie auch schon früher erklärt, sinnlos, die Kosten ab dem Wareneinsatz zu verfolgen und alle übrigen Kosten proportional aufzuteilen. Anstatt dessen ist es doch angebrachter, die Analyse auf die Prozesse innerhalb des Unternehmens zu orientieren, weil sie heute die dominante Aktivität in der Wertschaffung darstellen. Wenn man sich dieser Art bedient, ergeben die gleichen Angaben der erwähnten Strumpffabrik folgende Darstellung.

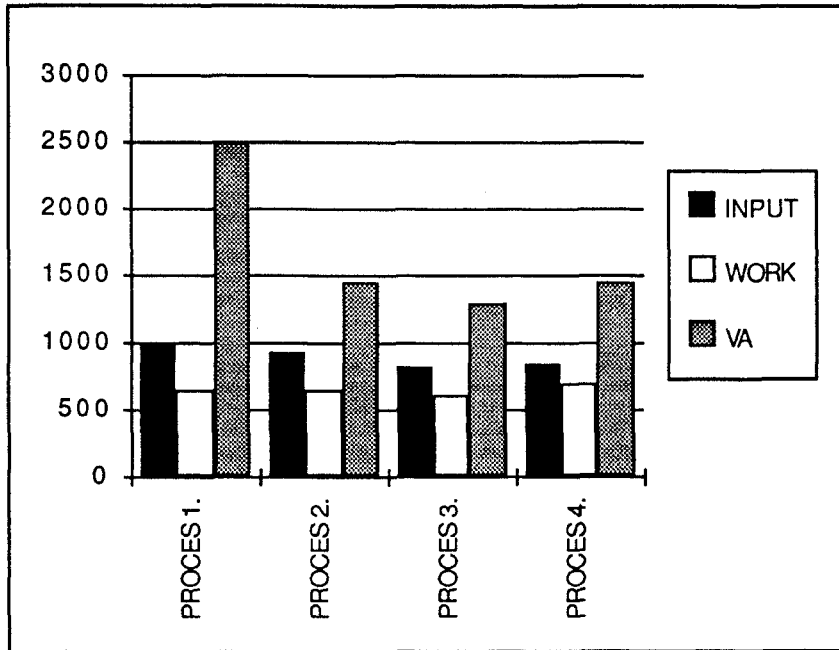


Abb. 2

Schon auf den ersten Blick sieht man einen deutlichen Unterschied in den beiden Darstellungen der Wertbestimmung. Dieser Unterschied geht aus der Tatsache hervor, daß es sich um ganz verschiedene Zugänge der Wertschaffung und zwei ganz verschiedene Arten der Wertmessung handelt. Für den Bedarf dieser Analyse sind die früheren Artikel Prozesse geworden (was aber in Wirklichkeit nicht sein muß), die die Basis für die Wertbestimmung darstellen. Im Prozeß wurde nicht nur die Produktion berücksichtigt, sondern alle Tätigkeiten, die das Produkt vom Entwurf bis zur Ausrüstung des Verkaufsraumes und bis zum Kontakt mit dem Kunden begleiten. Ein aufmerksamer Beobachter wird gleich bemerken, daß ähnliche Mengen input und Arbeit, verschiedene Zusatzwerte ergeben. Gleich darauf stellt sich die Frage, wo es zum Unterschied in der Wertschaffung kommt. Deshalb wird auf der nächsten Darstellung der Prozeßteil, der sich auf die Produktion bezieht, separiert (Abb. 3).

Man muß nicht besonders informiert sein, um zu bemerken, daß im Prozeßteil, in dem das Produkt physisch entsteht, hinsichtlich der Wertschaffung eigentlich nichts besonderes geschieht. Neben relativ kleinen Abweichungen in den inputs und ähnlichen Mengen der Arbeit werden die Mengen des neuen Wertes dazugegeben, die nur ein wenig höher als die eingesetzte Arbeit sind.

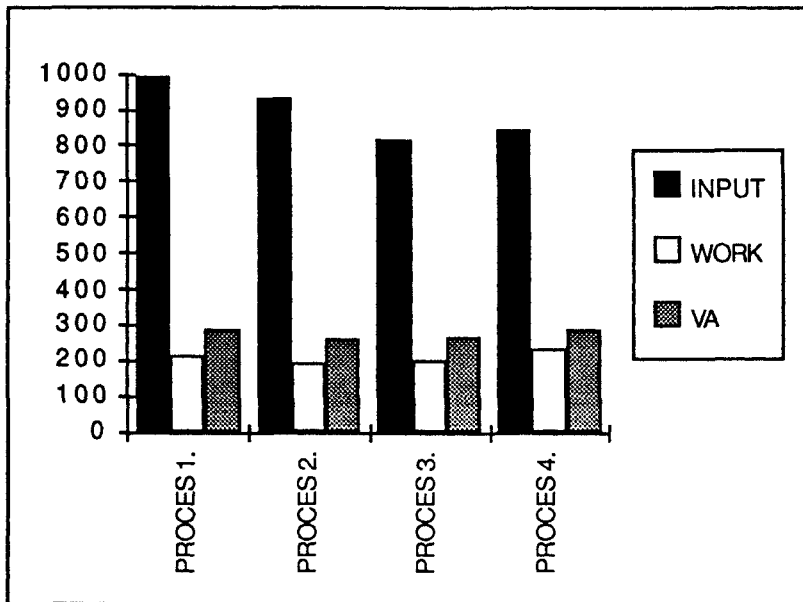


Abb. 3

Wenn man jedoch den zweiten Teil des Prozesses analysiert, also alle Handlungen, die außerhalb der Produktion liegen, dann bekommt man folgende Darstellung:

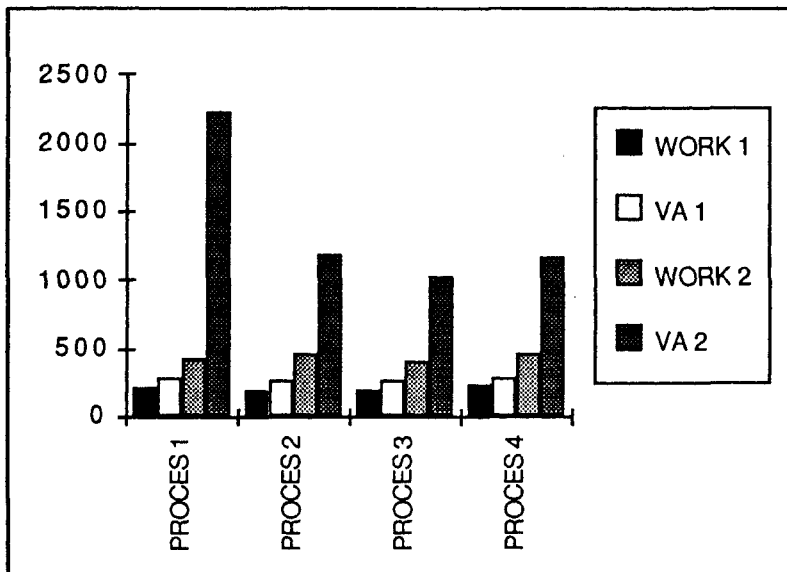


Abb. 4: WORK 1 und VA 1 bedeuten die Arbeit und den Zusatzwert die sich nur auf die Produktion beziehen; WORK 2 und VA 2 beziehen sich auf alle übrigen Tätigkeiten im Prozess

Auch hier sieht man den Kern der neuen Art der Wertschaffung und der Wertmessung. Vor allem kann man diese Angaben mit der alten Meßart durch Profit und Kapital nicht erhalten. Weiterhin werden mit dem neuen Zugang zur Wertmessung genau jene Gebiete festgelegt, wo der Wert geschaffen wird. In diesem Beispiel sieht man, daß genau die Tätigkeiten außerhalb der Produktion die meisten Werte erzeugen. Außerdem sieht man auch, daß die erzeugten Werte je nach Prozeß sehr unterschiedlich sind, was bei der klassischen Art der Messung des erreichten Gewinnes nicht ersichtlich war. Deshalb stellt der Professor der Harvards Business School, Michael Jensen, mit Recht fest: "Die Werte kreieren, ist die richtige Orientierung und nicht der größere Verkauf, die höhere Beschäftigtenanzahl oder das Einkommen." (FORTUNE, 27.12. 1993, S. 50).

Die Orientierung an der Wertschaffung bedeutet, daß im Unternehmen wieder alle Geschäftsschritte verbunden werden - zu einem Prozeß, der eine logische Ganzheit darstellt. Was bekommt man damit? Zuerst kann man problemlos die ganzen inputs, die für die Realisierung des Prozesses notwendig sind, verfolgen. Danach wird die einfachste Arbeit durch ein multidimensionales Bild der Aufgabe, die erledigt werden muß, ersetzt. So bekommen die Mitarbeiter des Geschäftsprozesses, die gemeinsam die Verantwortung für die Durchführung übernehmen, eine ganz andere Rolle als bisher. Es taucht auch die Konzentration auf meßbare Größen auf, sowie die Belohnung aufgrund der Resultate, anstatt der bisherigen für den Arbeitsplatz, auf dem die Arbeitszeit verbracht wurde. So kann jeder aufgrund der erzeugten Werte belohnt werden und das alles mit einem Ziel, daß möglichst große Werte geschaffen werden.

Demnach wurde durch die empirische Kontrolle festgestellt, daß man mit der neuen Art der Wertmessung die Geschäftseffekte weit besser festlegen kann. Anstatt der früheren Logik, mit gegebener Arbeitsmenge eine möglichst große Produktmenge zu erzeugen, gilt jetzt: mit gegebener Arbeitsmenge einen möglichst großen Zusatzwert zu schaffen.

5 Schlußfolgerung

"Wir stehen vor einer Änderung des ganzen Systems der Werterzeugung. Die Dekoration, Szenar und die Teilnehmerrollen - alles ist von Grund auf anders." (Harvard Business Manager, 1/94, S. 53-54). Die gerade durchgeführte Analyse hat gezeigt, daß der Zusatzwert und der Informationskoeffizient Kategorien sind, die gemäß ihrer Grundcharakteristiken dem Bedarf der neuen Wirtschaftstätigkeit entsprechen, deren Basis in der Information und im Wissen liegt. Sie sind also die Basis eines neuen kategorialen Systems, das die klassische Kategorie ersetzt, die die Wirtschaftsepoche der Fabriksschornsteine darstellte. Übrigens, um welchen Unterschied es sich hier handelt, sieht man am besten in der nachfolgenden Darstellung.

	INDUSTRIEWIRTSCHAFT	INFORMATIONSWIRTSCHAFT
Basis	Kapital + Arbeit	Wissen + Information
Optimum	Gleichgewicht	Flexibilität, Änderung
Motiv	Profit	Zusatzwert
Maß	Profitsatz	Informationskoeffizient

Der Zusatzwert (VA) übernimmt unter den neuen Bedingungen die Bedeutung, die früher der Profit hatte. Die Erklärung dieser Feststellung ist ganz einfach. Vom heutigen Standpunkt der Geschäftstätigkeit aus gesehen ist die Fähigkeit des Unternehmens, einen Wert zu schaffen, viel wichtiger als das Vermögen, das es besitzt. Diese Erfahrung bestätigen alle Beispiele, die analysiert wurden und auch die Realität.

Die Fähigkeit, einen Zusatzwert zu erzeugen, wird zur Hauptindikation des Unternehmenswertes. Diesen Standpunkt bestätigen auch ganz exakte Angaben. Die neueste Rangliste der amerikanischen Unternehmen nach den Kriterien der Werterzeugung (wobei die Messung mit einer anderen als der hier dargestellten Methodologie erfolgte) zeigt, daß die Unternehmen, die aufgrund der klassischen Parameter der Geschäftserfolgsmessung an der Spitze lagen (GM, IBM u.a.), nach den neuen Kriterien die schlechtesten Resultate aufweisen (FORTUNE, Dez. 27. 1993, S. 31).

Das ist wiederum verständlich, weil beim Aktienkauf (z.B. Apple oder ähnliche) von Unternehmen (vor allem aus den High-Tech-Branchen) heute nicht auf ihr Vermögen Wert gelegt wird, sondern auf die Fähigkeit für die zukünftige Tätigkeit. Dabei ist die Schätzung der Wertschaffungsmöglichkeiten dieser Konzerne ein weit wichtigerer Faktor für eine solche Entscheidung, als das Vermögen. Gerade deshalb dient die Fähigkeit, einen größeren oder kleineren Wert zu schaffen, zur Beurteilung der Fähigkeit des Konzerns unter den neuen Bedingungen. Eine solche Information kann man aus keiner Maßeinheit aus der vorhergehenden Zeitspanne erhalten, weder aus dem Profit, noch aus dem Gesamteinkommen etc.

Der Informationskoeffizient (IC) ersetzt den Profitsatz in seiner bisherigen Rolle als Indikator des Geschäftserfolges. Wie nämlich in der Zeit der Dominanz des Kapitals Profit und investierte Mittel in ein Verhältnis gebracht wurden, um eine Vorstellung über den Erfolg des investierten Kapitals zu bekommen, so wird es auch heute gemacht. Nur mit einer anderen Kategorie. Nachdem jetzt das Wissen als Erzeuger des Wertes vorherrscht, ist es ganz logisch, den Erfolg so zu messen, wobei der geschaffene Wert und das Wissen, das dafür notwendig war, um ihn zu erzeugen, in ein Verhältnis gebracht werden, um dann so den Erfolg der aufgewendeten Arbeit zu sehen.

Daß dies ganz der modernen Entwicklung entspricht, bestätigt die Tatsache, daß immer weniger die Maßeinheiten Gesamtumsatz oder Profit für den Erfolg oder Nichterfolg zur Anwendung kommen. Langsam verlieren die traditionellen Kriterien, nach denen jahrzehntelang die Ranglisten der Unternehmen aufgestellt wurden, an Bedeutung. Heute werden immer mehr relative Indikatoren als Anzeiger der Geschäftserfolge verlangt. Zuerst war es ROI (Return of Investment), dann TRS (Total Shareholders Return), RTRS (Relativ Total Shareholders Return) u.a. Populär werden in letzter Zeit besonders in den USA die Indikatoren EVA (Economic Value Added) und MVA (Market Value Added).

Warum ist ein relativer Indikator des Geschäftserfolges notwendig? Das geht am besten aus den Beispielen der bekannten Firmen EXXON und MICROSOFT hervor. Diese hatten im Jahr 1992 einen Wert von 22.162 bzw. 21.011 Millionen Dollar geschaffen. Aus diesen Angaben geht hervor, daß es sich um ähnlich erfolgreiche Resultate handelt. Aber die Wirklichkeit ist doch ganz anders. Ein solches Resultate erreichte Exxon mit einem Kapital von \$ 78.569 Millionen und 91.000 Beschäftigten, während Microsoft ein ähnliches Resultat mit nur \$ 2.405 Millionen Kapital und etwa 8.000 Mitarbeitern erreichte. Wie kann man das erklären? Nur so, daß Microsoft mit einem hohen IC gearbeitet hat. Demnach erscheint die Maßeinheit des Geschäftserfolges, die der neuen Geschäftsumgebung entspricht.

Mit Zusatzwert und Informationskoeffizient werden die Mikro- und Makrowirtschaftsebene verbunden, weil man so auf gleiche Art und durch ein gleiches Verfahren die Werterzeugung und den Erfolg mißt, sowohl der Unternehmen als auch der Nationalwirtschaft oder der wirtschaftlichen Vereinigungen. Auf diese Weise sind nach vielen Jahrzehnten Voraussetzungen für einen ganzheitlichen Auftritt in der Wirtschaft und die Bewältigung der Gegensätze zwischen den Wirtschaftsaktivitäten des Staates und der Geschäftsabwicklung der Unternehmen gegeben.

Weiters weist die Informationswirtschaft mit ihrer neuen Art der Wertschaffung und der Art der Wertdarstellung auf das Erscheinen einer neuen Art der Verwaltung und Regelung der wirtschaftlichen Aktivitäten hin. Wie bekannt wurde diese Regelung von der "unsichtbaren Hand" durchgeführt, wie von A. Smith der Marktwettbewerb bezeichnet wurde. Dieser Abschnitt dauert bis zur großen Wirtschaftskrise im Jahr 1929. Die damaligen Konkurrenzverhältnisse werden durch eine andere geschichtliche Regelungsform ersetzt: die Staatsverwaltung durch Wirtschaftsaggregate von Keynes (Sparsamkeit, Beschäftigung, später Geldmengen, Zinssätze u.ä.). Bildlich gesagt, die "unsichtbare Hand" siedelt in die Staatsbüros über, von wo mit globalen Kategorien verwaltet wird, innerhalb welcher die Unternehmen wirken sollten.

Nachdem aber die Smith- und Keynes-Wirtschaft ihr Ende erlebte, tritt nun eine neue, dritte geschichtliche Form der Koordinierung der Wirtschaftsprozesse auf die Szene, die auch ganz mit der Entwicklungstendenz im Einklang steht. Worin liegt die Besonderheit? Wahrscheinlich im Prozeß, den A. D. Chandler in seinem Buch *The Visible Hand* schön beschrieben hat, und wofür er auch den Pulitzer-Preis erhalten hat. "In vielen Gebieten der Wirtschaft tritt die unsichtbare

Hand des Managements an Stelle der unsichtbaren Hand des Marktes, wie sie von A. Smith bezeichnet wurde." Dabei dachte er an die Tatsache, die in diesen Artikel besonders potenziert wird: daß in der neuen Informationswirtschaft auf die Geschäftsabwicklung weder der Markt noch der Staat einen ausschlaggebenden Einfluß ausüben, sondern die Fähigkeit des Unternehmens einen Wert zu schaffen. Das Unternehmen entscheidet über sein Schicksal nur mit den intellektuellen Fähigkeiten seiner Mitarbeiter, also mit dem verfügbaren Wissen. Darin steckt der Kern der neuen Informationswirtschaft.

Literatur

Drucker, P. (1993): Die postkapitalistische Gesellschaft, Düsseldorf, Econ.

Hammer-Champy (1994): Business Reengineering, Frankfurt, Camups.

Norman-Ramirez (1994): Werte schaffen mit Kunden und Lieferanten, Harvard Business Manager, 1/94, S. 261-262.

Labini, P. (1988): Die neuen Klassenverhältnisse, Frankfurt.

Pulic, A. (1993): Elemente der Informationswirtschaft, Wien, Böhlau-Verlag.

Reich, R. (1993): Die neue Weltwirtschaft, Verlag Ullstein, Frankfurt.

Vince, D.R. (1990): The Information-based Corporation, New York.

Thurow, L. (1993): Kopf an Kopf, Düsseldorf, Econ.

Tofler, A. (1990): Powershift, Düsseldorf, Econ.

Executive Information Systems in der Praxis: Die frühen Phasen eines EIS-Projektes

Georg Denoke

Abteilung Konzerncontrolling
Mannesmann AG
Mannesmannufer 2
40213 Düsseldorf

Inhalt

- 1 Executive Information Systems (EIS) - Ein allgemeiner Überblick
- 2 EIS im Mannesmann-Konzern
 - 2.1 Der Mannesmann-Konzern und die Informationsverarbeitung im Mannesmann-Konzern
 - 2.2 Sensibilisierungsphase und EIS-Verständnis
 - 2.3 Vorgehensweise
 - 2.4 Projektteamzusammenstellung in der Testphase
- 3 Konzeption eines EIS-Pilotypen
 - 3.1 Auswahl des Testmodells
 - 3.2 Funktionalität und Oberfläche
 - 3.3 Datenmodell
- 4 Testphase und Werkzeugauswahl
 - 4.1 Bewertungskriterien
 - 4.2 Besondere Merkmale der getesteten EIS-Tools
- 5 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
- 6 Schlußbetrachtung

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag befaßt sich mit den frühen Phasen (Sensibilisierungsphase, Konzeption eines EIS-Pilotypen, Werkzeugauswahl/Testphase und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung) eines EIS-Projektes des Mannesmann-Konzerns und zeigt aus Praxissicht die erarbeiteten Ziele und durchgeführten Schritte.

Abstract

This paper is concerned with the early stages (introductory phase, development of EIS-prototyp, evaluation and selection of EIS-tools/testing phase and analysis of costs and benefits) of an EIS-project at Mannesmann. It shows the objectives and steps which have been taken from a practical point of view.

1 Executive Information Systems (EIS) - Ein allgemeiner Überblick

Seit Ende der achtziger Jahre setzt sich in Unternehmen zunehmend eine neue Variante der Management-Unterstützungssysteme durch, die sich unter dem Begriff Executive Information Systems (EIS) zusammenfassen lassen.

Dieses Auftreten von EIS wurde von zwei wesentlichen Entwicklungstendenzen vorangetrieben:

- Die Rahmenbedingungen für unternehmerisches Handeln haben sich verändert:
 - kürzere Produktlebenszyklen, hoher Wettbewerbsdruck,
 - Globalisierung der Märkte,
 - komplexerer und aktuellerer Informationsbedarf.
- Die technischen Voraussetzungen für den Einsatz von EIS sind weiterentwickelt worden:
 - zunehmende Möglichkeiten der Rechnernetzung,
 - Anstieg dezentraler Rechnerkapazitäten,
 - höhere Benutzungsfreundlichkeit durch graphische Benutzeroberflächen und multimediale Präsentation,
 - umfangreiche Verfügbarkeit von elektronischen Datenbeständen.

Bedingt durch die veränderten Rahmenbedingungen sind auch betriebswirtschaftliche Konzepte (wie z. B. Lean-, Geschäftsprozeß-Management oder auch Profit-Center-Konzepte) gefragt, bei deren Umsetzung wiederum EIS zunehmend an Bedeutung gewinnen (Bullinger et al. 1993).

Was sind Executive Information Systems (EIS)?

Executive Information Systems (EIS), auch Vorstandsinformationssysteme oder Führungsinformationssysteme genannt, sollen besonders der oberen Führungsebene direkten Zugang zu erfolgskritischen Daten eines Unternehmens aus internen und externen Quellen verschaffen (Paller/Laska 1990, Seibt 1992).

Abgrenzung zum MIS-Begriff der 60er/70er Jahre

Management-Informationssysteme (MIS) waren ab Mitte der sechziger Jahre der Versuch einer umfassenden Konzeption, ein total integriertes System "aus einem Guß" aufzubauen, das das Management bei allen Aufgaben durchgängig mit den relevanten Informationen versorgen sollte (Konkel 1964). Die überzogene Zielformulierung der MIS-Konzeption gilt als Hauptgrund für das Scheitern. Die Aufgabe, ein integriertes System mit real-time-Verarbeitung global für alle Managementebenen aufzubauen (Dworatschek 1971), erwies sich als zu komplex.

Relativ schnell wurde die MIS-Idee deshalb auch kritisiert, was in Betiteln wie "Mis-informations Systems" (Ackoff 1967) und "MIS is a mirage" (Dearden 1972) seinen Ausdruck fand.

Der EIS-Begriff grenzt sich von der MIS-Idee der 70er Jahre ab, indem er nicht den 'Total-Ansatz' verfolgt, der suggeriert, den gesamten Entscheidungsprozeß der Unternehmensführung automatisieren zu können. EIS beschränkt sich mehr auf die Funktionen des Datensupport und der Datenpräsentation. Bezogen auf die Phasen eines Entscheidungsprozesses bedeutet EIS vorwiegend Unterstützung bei Kontrolle und Steuerung, um Abweichungen sichtbar zu machen und Problemfelder zu identifizieren. Handlungsbedarf zu erkennen und Gegensteuerungsmaßnahmen einzuleiten bleibt Managementaufgabe und wird nicht wie im ursprünglichen MIS-Konzept als Systemaufgabe definiert. Begriffsvielfalt und damit auch -verwirrung erzeugen z. T. die Anbieter von EIS-Produkten und -Dienstleistungen durch das Bilden von immer neuen Schlagworten und Konzepten, deren Namen zum Teil kreativer sind als die dahinter stehenden Konzepte selbst. EIS wird auch vom Begriff her wieder weiter ausgedehnt (z. B. EIS als Enterprise Intelligence System). Das dahinter stehende Ziel der Anbieter ist es, den EIS-Markt für sich abzugrenzen, da es sich hierbei um ein attraktives Segment des Software-Marktes handelt, das mit der Zielgruppe Top-Management auch 'Top-Gewinne' verbindet.

Ziel und Anreiz für EIS

Der Anreiz, ein EIS zu entwickeln und einzuführen, liegt generell darin, dem Management ein Instrument zur Verfügung zu stellen, mit dem es die wachsende Zahl von Daten flexibler bewältigt. Komplexitätsreduktion und Transparenzerhöhung sind dabei die Schlagworte.

Bei EIS-Projekten können vorhandene Berichtssysteme in ihrer Struktur überarbeitet und neu ge-

staltet werden. Jedes Unternehmen muß, entsprechend seiner Organisation und Größe, den Umfang und die konkreten Ziele eines EIS-Einsatzes auf Basis eines betriebswirtschaftlichen Fachkonzepts festlegen.

2 EIS im Mannesmann-Konzern

2.1 Der Mannesmann-Konzern und die Informationsverarbeitung im Mannesmann-Konzern

Der Mannesmann-Konzern gliedert sich in 11 Unternehmensgruppen (so z. B. Mannesmann Demag, Mannesmann Mobilfunk oder Fichtel & Sachs), die auf sechs großen Geschäftsfeldern tätig sind. Im einzelnen sind dies die Unternehmensbereiche Maschinen- und Anlagenbau, Fahrzeugtechnik, Elektronik und Elektrotechnik, Telekommunikation, Röhren und Handel. Im Jahr 1993 erzielte der Konzern einen Umsatz von rd. DM 28 Mrd. bei einem Auslandsanteil von rd. 60 % mit weltweit 128.000 Mitarbeitern.

An der Spitze der einzelnen Unternehmensgruppen steht ein sogenanntes Führungsunternehmen, dessen Vorstand die gesamte Gruppe selbständig und in eigener Verantwortung marktnah leitet. Der Vorstand der Management-Holding Mannesmann AG führt die einzelnen Unternehmensgruppen nach dem Prinzip der kontrollierten Dezentralisation, d. h. i. w. über Strategie- und Planvereinbarungen und deren Kontrolle.

Für die Informationsverarbeitung (IV) im Mannesmann-Konzern ist als Systemhaus für IV die Mannesmann Datenverarbeitung GmbH (MDV) für Konzern- und auch Fremdkunden tätig. Für Gesamtinteressen des Konzerns kann der Vorstand der Mannesmann AG die MDV mit der Umsetzung von Strategien und dem strategischen Controlling auf den Gebiet der IV beauftragen. Dienstleistungsfunktionen der MDV sind u. a. Entwicklung und Einsatz von kaufmännischen und technischen Anwendungssystemen und Betrieb von Rechnern und Netzen. Als Konzernfunktionen nimmt die MDV u.a. Vorprüfungen von Projekten der IV in Hinblick auf Systemkonformität, Dimensionierung und Instrumentierung wahr. Zur Koordination der IV im Konzern sind verschiedene Gremien eingerichtet. Neben dem Konzernausschuß IV (Zuständige Vorstände für IV der Mannesmann AG und der Führungsunternehmen) dient der Koordinierungsausschuß IV u. a. der Abstimmung über Entwicklung und Einsatz von gemeinsam zu nutzenden Methoden und Verfahren der IV. Beteiligte sind die IV-Leiter der Führungsunternehmen und die Geschäftsführung und Hauptabteilungsleiter der MDV. Im Rahmen der strategischen Vorgaben verantworten die Führungsunternehmen auch die Anwendungen der Informationsverarbeitung in den Unternehmensgruppen.

2.2 Sensibilisierungsphase und EIS-Verständnis

Die Sensibilisierung für EIS erfolgte durch die Abteilung Konzerncontrolling der Mannesmann AG, wobei ein Kommunikationsprozeß mit den dezentralen betriebswirtschaftlichen Abteilungen der Führungsunternehmen innerhalb des Konzerns stattfand.

Im Konzerncontrolling besteht die Vorstellung, das bisher eingesetzte Berichtssystem so auszubauen, daß eine individuelle, bildschirmorientierte Nutzung relevanter Unternehmensdaten auch für das Management möglich wird.

Die Abteilung setzt bisher ein Berichtssystem ein, das konzernweit auf IBM-Großrechner bei allen Führungsunternehmen zur Berichterstattung an das Konzerncontrolling genutzt wird und das auf PC-Seite zur Erstellung von Papierberichten (Graphiken und Zahlen) für den Konzernvorstand dient. Aufgrund der Technologie des zugrundeliegenden Entwicklungswerkzeuges ist ein selektiver Zugriff im Sinne einer ad-hoc-Abfragesprache nur im begrenzten Umfang möglich. Zum einen können in der Regel Auswertungen und Analysen nicht kurzfristig erstellt werden, und zum anderen sind sowohl für die Erstellung der Auswertungen als auch für das Handling des Systems fundierte IV-Kenntnisse nötig. Somit besteht der Bedarf nach einem flexiblen Abfrageinstrument, das von Controllern besser eingesetzt werden kann und in die vorhandene PC-orientierte Arbeitsumgebung (PC-Standardprogramme) integrierbar ist. Dieses Konzept eines controllingunterstützten Informationssystems ergänzt sich dabei mit dem EIS bzw. ist Teil des EIS-Einsatzes beim Management.

Für dieses Vorgehen sprechen folgende Gründe: Die Tätigkeiten des Managements lassen nur eine sporadische, jeweils kurzzeitige Nutzung des EIS zu. Ziel des EIS sind die kurzfristige Bereitstellung und Konzentration auf die relevanten Daten durch eine bessere Präsentation und flexiblere

Handhabung als sie das Medium Papier erlaubt und bisher möglich ist. Weiterführende Analysen und Auswertungen sind nach wie vor Aufgaben der Stabsabteilungen, da sie aufgrund der Aufgabenstruktur und des Zeitbedarfs nicht selbst vom Management durchgeführt werden. Auf Grundlage derselben Unternehmensdatenbasis (in der Regel auf niedrigerer Aggregationsstufe) können die Auswertungen von den Stabsabteilungen ausgearbeitet und Ergebnisse aufbereitet und präsentiert werden.

Über das eben beschriebene Einsatzgebiet hinaus sind innerhalb des Konzerns grundsätzlich auch andere Anwendungsbereiche denkbar, die die zu untersuchenden Vorteile von EIS-Entwicklungswerkzeugen in Bezug auf graphische Benutzeroberflächen, Präsentations- und flexible Abfragetechniken für andere Anwendergruppen nutzen könnten (z. B. Einsatz eines Vertriebsinformationssystems). Diese möglichen Vorteile von EIS-Entwicklungswerkzeugen sind sinnvollerweise nicht auf eine Nutzung beim Management zu begrenzen, zumal der Einsatz eines EIS für das Management durchaus konträr diskutiert wird. Der Auswahlprozeß eines EIS-Produktes vollzieht sich damit vor dem allgemeinen Hintergrund, ein Werkzeug einzusetzen, mit dem Anwendungen, deren Benutzeroberflächen eine Bedienung durch IV-Laien zulassen, schneller entwickelt werden können. Im Sinne einer individuellen IV ist auch zu klären, inwieweit Fachpersonal mit Basiskenntnissen der IV mit Hilfe des Werkzeuges eigene Anwendungen entwickeln bzw. parametrisierte Anwendungen anpassen kann.

Für einen Einsatz muß gewährleistet sein, daß die EIS-Entwicklungssoftware an die vorhandenen Infrastrukturvoraussetzungen des Konzerns (u. a. hinsichtlich Hardware, Basis- und Kommunikationssoftware) anpaßbar ist.

2.3 Vorgehensweise

Über den Koordinierungsausschuß IV des Konzerns wird ein Arbeitskreis eingerichtet, der sich mit der Untersuchung vorhandener EIS-Werkzeuge auseinandersetzt. Hier erfolgt die organisatorische Einbettung des EIS-Projektes. Beteiligt sind alle Unternehmensgruppen, die das Einsatzspektrum von EIS-Entwicklungswerkzeugen überprüfen möchten. Untersucht werden die Produkte hinsichtlich einer konzernweiten Nutzung nach den in Punkt 4.3 näher aufgeführten Kriterien. Der Kriterienkatalog ist die Ausgangsbasis für die konkrete Produktuntersuchung und resultiert aus der Tätigkeit des Arbeitskreises.

Nach verschiedenen Herstellerpräsentationen der in einer ersten Selektionsphase (Großrechneranbindung) ermittelten Produkte erweisen sich die EIS-Entwicklungswerkzeuge Command Center (Pilot Software) und SAS-System mit seiner Komponente SAS/EIS (SAS Institute) als besonders geeignet. Der Arbeitskreis beschließt, diese beiden Tools einem intensiven Vergleich zu unterziehen. Dabei sollen anhand einer Prototypentwicklung Leistungsfähigkeit und Einsetzbarkeit der Produkte nachgewiesen werden.

Basis für den Vergleich ist die mit beiden Produkten vorgenommene Umsetzung eines von betriebswirtschaftlicher und IV-technischer Seite her aufzustellenden Testmodells. Der EIS-Arbeitskreis entscheidet sich dabei für das Testmodell der Abteilung Konzerncontrolling der Mannesmann AG, das in Punkt 3 näher beschrieben wird. Die Testmodellbeschreibung wird den Softwarehäusern als Pflichtenheft vorgelegt.

Teile des Testmodells stellen zugleich, bei positivem Ausgang, den ersten Schritt einer zukünftigen EIS-Anwendung dar. Es dient somit als Pilotmodul auf das nach der Testphase aufgesetzt werden kann.¹ Außerdem ist die Entwicklung des Pilotmoduls vollständig mit in die Werkzeugauswahl eingebunden und trägt somit wesentlich zur Absicherung der Entscheidung für ein Entwicklungswerkzeug bei.

¹ Damit wird zwischen der Entwicklung eines Prototypen und dem "Endprodukt" nicht mehr unterschieden. Als Vorteile dieser Vorgehensweise sind auch die allgemeinen Vorteile von Prototyping (bessere Rückkopplung bezgl. der Vorstellungen der Anwender, höhere Flexibilität bei der Entwicklung, genauere Aufwandsabschätzung) zu nennen (Floyd 1984).

Die Testanwendung des dabei vom EIS-Arbeitskreis selektierten Produkts ist Entscheidungsbasis für den Vorstand.

2.4 Projektteamzusammenstellung in der Testphase

Das Projektteam setzt sich für die Testphase aus vier Personen zusammen, wobei zwei Mitarbeiter aus dem IV-Bereich (MDV und Führungsunternehmen), ein Mitarbeiter aus der Stabsabteilung Konzerncontrolling und ein Berater aus dem jeweils betroffenen Softwarehaus kommen.

Die Projektteamzusammenstellung verbindet fachliches und IV-technisches Wissen. Durch die interne Beteiligung an der Pilottypentwicklung wird sichergestellt, daß eine Know-How-Übergabe durch den Berater erfolgt und daß das EIS-Werkzeug nicht nur auf Basis des Ergebnisses sondern auch aufgrund der gemachten Erfahrungen in der Entwicklungsphase beurteilt werden kann. Zu Beginn jeder Testphase findet eine einwöchige Schulung durch den Berater statt, in der allgemein auf das EIS-Werkzeug eingegangen wird. An die Schulung schließen sich 20 Projekttag für die Umsetzung des Testmodells an.

3 Konzeption eines EIS-Pilottypen

3.1 Auswahl des Testmodells

Basis für den Vergleich der EIS-Entwicklungswerkzeuge ist die Umsetzung eines Testmodells, das aus der Abteilung Konzerncontrolling der Mannesmann AG stammt. Das Testmodell muß sowohl den fachlichen als auch den IV-technischen Anforderungen gerecht werden.

Wesentliche Kriterien für die Auswahl eines geeigneten Testmodells sind die strategische Relevanz und die Umsetzbarkeit des Pilottypen (Kemper 1992). Die strategische Relevanz versteht sich hierbei als bestmögliche Erfüllung fachlicher Anforderungen (Aufgabe des Controlling - direkter Kontakt zum Management). Inwieweit geht das ausgewählte Untersuchungsfeld über die Umsetzung bereits vorhandener Papierberichte hinaus, so daß nicht nur die technischen Möglichkeiten des Entwicklungswerkzeuges getestet und dargestellt, sondern auch qualitative Erweiterungen aufgezeigt werden können (Akzeptanzverbesserung). Die Umsetzbarkeit eines Pilotmoduls richtet sich auch nach der Datenverfügbarkeit und den technischen Voraussetzungen (z. B. Anbindung an Vorsysteme) (Aufgabe Informationsmanagement). Zur Spezifizierung wird eine Beschreibung der Funktionalität und ein Datenentwurf vorgenommen.

Grundlage für die Ermittlung der fachlichen Anforderungen ist zunächst die monatliche Vorstandsberichterstattung, die in das Planungs- und Controllingsystem des Konzerns eingebettet ist. Auf eine genaue Erläuterung des Planungs- und Controllingsystems wird an dieser Stelle verzichtet. Grundsätzlich gilt das bereits in Punkt 2.1 erwähnte: Die Mannesmann AG führt die Unternehmensgruppen i. w. über Strategie- und Planungsvereinbarungen. Die Strategische Planung (SP) der Unternehmensgruppen ist als 5-Jahresplanung konzipiert. Konzeptionell ist der Zeitrahmen der Strategie nicht limitiert, da er sich nach speziellen Erfordernissen der Branche richtet. Die Operative Planung (OP) der Unternehmensgruppen baut auf der SP auf und ist als 2-Jahresplanung konzipiert. SP und OP sind in einem festen Zeitplan über das Jahr hinweg integriert und basieren zahlenmäßig auf betriebswirtschaftlichen Kenngrößen und Kennzahlen. Parallel zu diesem Jahresrhythmus besteht ein eigener Rhythmus für die monatliche Berichterstattung im Rahmen eines operativen Controllings. Eine Stärken- und Schwächenanalyse der monatlichen Berichterstattung zeigt, daß u. a. zu wenig Abweichungen zwischen Plan- und Istwerten dargestellt werden. Hier fehlt eine Übersichtsfunktion, die auf den verschiedenen Ebenen (so z. B. für Unternehmensgruppen und Strategische Geschäftseinheiten) besondere Abweichungen darstellt. Diese Funktion wird als Ausnahmeberichtswesen in das Testmodell aufgenommen. Einfluß auf die Anforderungen haben neben Gesprächen mit Managern auch Erfahrungen aus der bisherigen Berichtspraxis.

Die IV-technischen Anforderungen, also die Produktanforderungen an die zu testenden EIS-Entwicklungswerkzeuge, sind über den Kriterienkatalog festgelegt und müssen in das aufzubauende Testmodell mit einfließen. Damit enthält das Testmodell auch Funktionalitäten, die alleine dem Test des Entwicklungswerkzeuges dienen.

3.2 Funktionalität und Oberfläche

Das Testmodell enthält die Teile dokumentorientierte Komponente, datenorientierte Analysekomponente und Zugangskomponente zu externen Informationsdienstleistungen, wobei der Schwerpunkt hinsichtlich der fachlichen Anforderungen auf der datenorientierten Analysekomponente liegt. Das zugrundegelegte Testmodell basiert auf internen Daten (Vorstandsberichtsdaten) und externen Daten (Anschluß und Selektion aus externen Datenbanken).

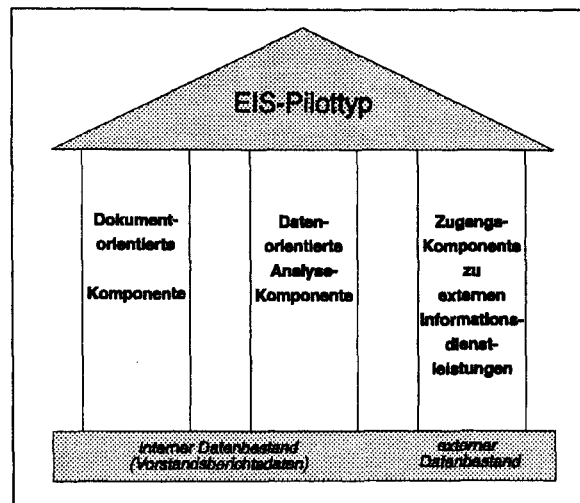


Abb. 1: Drei Säulen der Testanwendung

Die nachfolgend beschriebenen Funktionen beziehen sich insbesondere auf Spezifika von EIS-Entwicklungswerkzeugen hinsichtlich Benutzeroberflächengestaltung, Präsentations- und Abfragetechniken (Aggregation- und Disaggregation (Drill-Down)). Darüber hinaus sind die eigenen Datenhaltungskomponenten der EIS-Entwicklungswerkzeuge und die Schnittstellen zu produktfremden Datenbanken (z. B. DB 2) in der Funktionalität des Pilottyps zu integrieren.

Säule 1: Dokumentorientierte Komponente

Die dokumentorientierte Komponente zeigt in der Testanwendung Bilanzen und Gewinn- und Verlustrechnungen (GuV), die bis auf Unternehmensgruppenebene nach Ländern dargestellt werden. Prinzipiell wird in diesem Teil die Ablage von Dokumenten (Graphiken, Texte, Bilder) in die EIS-Datenbasis untersucht und die Umsetzungsmöglichkeit des Entwicklungswerkzeuges für vorgegebene Menüstrukturen präsentiert.

Säule 2: Datenorientierte Analysekomponente

Mit der datenorientierten Analysekomponente ist zu untersuchen, inwieweit flexible Ad-Hoc-Abfragen auf einen konsistenten Datenbestand möglich sind. Der Datenbestand besteht hierbei aus Berichtsgrößen (wie z. B. Umsatz, Auftragseingang) zu den Unternehmenseinheiten (Konzern, Unternehmensbereich, Unternehmensgruppe und Strategische Geschäftseinheit (SGE)) in unterschiedlicher Verdichtung und zeitlicher Dimension. Er wird für die Testanwendung aus Sicherheitsgründen verfälscht und auf einige Unternehmensbereiche, -gruppen und SGEen beschränkt. Abbildung 2 zeigt die verschiedenen Berichtsdimensionen. Das im nachfolgenden Unterpunkt näher beschriebene Datenmodell spezifiziert die Sachzusammenhänge.

In der Anwendung soll ein *freies Durchsuchen* des Datenbestandes nach unterschiedlichen Kriterien möglich sein. Der Anwender soll in den verschiedenen Berichtsdimensionen selektieren und vergleichen können. Durch In-Beziehung-Setzen der Berichtsgrößen können Kennzahlen definiert werden. Auf die Zeitreihen ist hinsichtlich zukünftiger Prognosen eine Trendbildung zuzulassen.

Darüber hinaus gilt es, Abweichungsanalysen hinsichtlich Berichtsgrößen/-umfang je Unternehmenseinheit durchzuführen (u. a. Plan/Ist, Prognose(=angepaßter Plan)/Ist, Berichtsmonat/Vormonat, Be-

richtsmonat/Vorjahresmonat). Im Sinne eines *Exception Reporting*, das über Schwellenwerte gesteuert wird, die global bzw. individuell von jedem Benutzer definiert werden können, ist eine Ausnahmeliste zu erzeugen. Auf Basis einer visualisierten Darstellung (Color Coding) der Ausnahmeliste kann der Benutzer direkt an die entsprechende Abweichung einer Unternehmenseinheit verzweigen. Bei Vergleichen und Berechnungen erfolgt grundsätzlich eine *graphische Umsetzung*. Bei Mehrfachvergleichen sind zuerst Linien- bei Pairwerten Balkendiagramme anzuzeigen. Die Anwendung ermöglicht dabei einen Wechsel zwischen Zahlen/Text und Graphik. Hinsichtlich der Datenaktualität soll bei Bedarf der letzte Änderungsstand angezeigt werden.

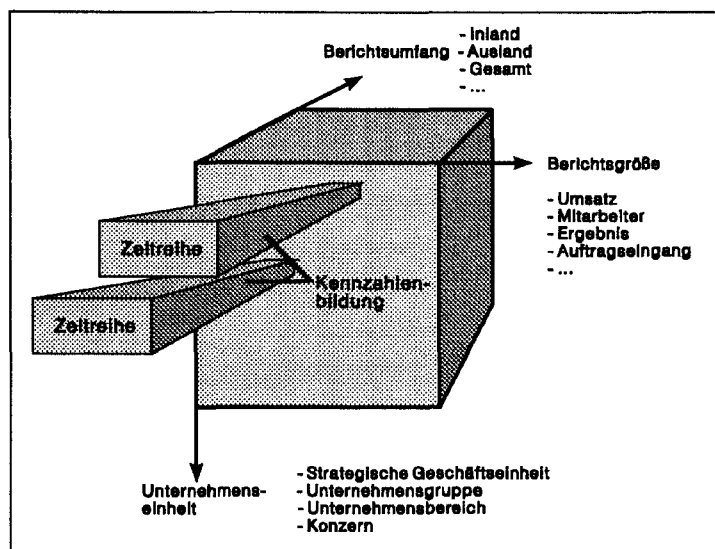


Abb. 2: Berichtsdimensionen des Analyseteils

Säule 3: Einbindung externer Informationen

Die Anbindung an Informationsdienstleistungen untersucht, auf welche Art und Weise externe Informationen in ein EIS einfließen können. Dabei stehen die Zugangs- und Übernahmemöglichkeiten zu und aus öffentlichen Datenbanken im Vordergrund. Im einzelnen wird analysiert, ob ein automatisiertes Vorgehen hinsichtlich Log-On, standardisierten Abfragen und Datenaktualisierungen möglich ist. Testdatenbanken sind dabei die Handelsblattdatenbank und die Creditreform-Bilanzdatenbank des Wirtschaftsdatenbankankbieters GENIOS, auf deren Basis textuelle Auszüge bezogen auf festzulegende Suchkriterien nach bestimmten Rubriken des Handelsblatt selektiert bzw. Bilanzanalysen und Bilanzkennzahlenvergleiche (graphische Aufbereitung) durchgeführt werden sollen.

Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche muß ohne lange Einweisungszeiten verstanden und bedient werden können. Im Vordergrund steht deshalb auch eine graphische Aufbereitung aller Menüstrukturen und Bedienungskomponenten. Ein Touch-Screen-Einsatz sollte grundsätzlich technisch möglich sein, gedacht ist aber an eine Bedienung über Maus.

Über alle Anwendungsteile hinweg ist eine History-/Übersichtsfunktion zu legen, die jederzeit Rückprungmöglichkeit bzw. Orientierungshilfe bietet.

Darstellungen der Bildschirmgestaltung im Pflichtenheft sind mehr ein Vorschlag als eine detaillierte Beschreibung und Vorgabe. Hier sollen die Erfahrungen der Berater genutzt werden.

3.3 Datenmodell

Das nachfolgende Datenmodell zeigt in der Objekttypen-Methode (Ortner/Söllner 1989) das Grundgerüst für den datenorientierten Analyseteil. Im Modell spiegeln sich inklusive, aggregative und konnektive Beziehungswirkungen wider, die die Sachzusammenhänge eindeutig ausdrücken:

Aggregation: Eine Zeitreihe gehört zu genau einer Unternehmenseinheit. Umgekehrt hat eine Unternehmenseinheit mehrere Zeitreihen. Dasselbe gilt für die Beziehungen zwischen einer Zeitreihe und einer Berichtsgröße bzw. einem Berichtsumfang.

Inklusion: Eine Unternehmenseinheit ist entweder Strategische Geschäftseinheit, Unternehmensgruppe, Unternehmensbereich oder Konzern.

Konnexion: Die Zuordnung einer Unternehmenseinheit zu einer anderen Unternehmenseinheit (über- bzw. untergeordnet) wird Unternehmenseinheitzuordnung genannt. Mit diesem Beziehungskomplex ist die Konzernstruktur in ihrer Historie und bezogen auf alle zukünftigen Veränderungen abbildbar.

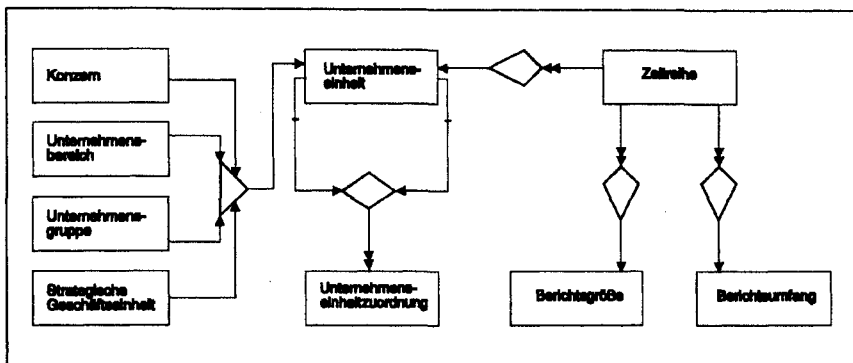


Abb. 3: Datenmodell des Analyseteils

Das Modell stellt sicher, daß Änderungen hinsichtlich Berichtsgröße, -umfang und Unternehmenseinheit sofort integriert werden können, und ist zunächst unabhängig von jedem Softwaresystem zu sehen. Auf die Darstellung der Objekttypen auf Attributebene (Feindatenmodellierung) wird hier verzichtet.

4 Testphase und Werkzeugauswahl

In dieser Phase erfolgt in zwei Teilprojekten die Umsetzung des spezifizierten Testmodells unter Einsatz des jeweiligen EIS-Entwicklungswerkzeuges. Ende der Entwicklung des Prototypen ist jeweils nach 20 Tagen unabhängig von dem erreichten Stadium. Dabei muß ein Kompromiß zwischen dem Fortschritt bei der Entwicklung des Prototypen und alternativen Konzepten bei der Umsetzung eingegangen werden.

Die Ergebnisse werden dem Arbeitskreis präsentiert, der auch im Falle von kritischen Projektsituationen eingeschaltet werden kann.

Die Entwicklungsumgebung für den Test sind Windows-PC's innerhalb eines Novell-Netzwerkes, die über 3270-Emulation auf den IBM-Host und dort auf eine Datenbank innerhalb des DB 2-Testsystems zugreifen.

4.1 Bewertungskriterien

Neben technologisch, funktionalen Aspekten spielen bei einer Werkzeugauswahl auch Kosten- und Anbieterbetrachtungen (wirtschaftliche Aspekte) eine Rolle. Darüber hinaus ist es für eine Bewertung wesentlich, mögliche KO-Kriterien zu definieren, die in jedem Fall von dem einzusetzenden Produkt erfüllt sein müssen, weil sie für bestimmte Organisations- bzw. Projektziele von strategischer Bedeutung sind.

Untersucht werden neben EIS-spezifischen Merkmalen der Tools, hinsichtlich Schnittstellen (Datenbeschaffung), Präsentation (Datenaufbereitung), Abfrage-/Selektionstechniken und Benutzerober-

flächengestaltung, auch weiterführende Kriterien. Hintergrund sind die in Punkt 2.1 angesprochenen Einsatzgebiete innerhalb des Konzerns.

Hinsichtlich der Benutzeroberfläche wird das Vorhandensein eines Executive-Modus für einen Managementeinsatz als wesentlich erachtet. Dies sind im einzelnen abschaltbare Windowsfunktionalitäten wie Iconizing, Zooming, Moving sowie eine sensitive Maussteuerung über aktionsorientierten Bilschirmelementen (der Mauszeiger wird zu einem Handsymbol).

In Bezug auf eine verteilte Verarbeitung ist auch ein Notebook-Einsatz zu überprüfen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt Bewertungskriterien bezüglich der Anforderungen an EIS-Entwicklungswerkzeuge und deren Anbieter. Die Kostenkriterien sind unter der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (Punkt 5) mitaufgeführt.

Anwenderbezogene Anforderungen:	Systembezogene Anforderungen:
bezgl. EIS-Anwender - EIS-Entwickler Benutzeroberfläche Interaktion Endbenutzer/Gestaltung Entwickler Druck- und Graphikmöglichkeiten Anwendungsspektrum Analysefunktionen/Flexibilität Trend-u. Simulationsfunktionen Exception Reporting Konsolidierung Erlernbarkeit Antwortzeiten Verfügbarkeit Datenschutz, Datensicherheit Zugriffschutz Benutzerabhängige Zugriffssteuerung	EIS-Datenorganisation Flexibilität bei Strukturänderungen für Daten, Texte, Bilder Verteilte Verarbeitung und Datenhaltung im Verbund Datenbasis Verwaltung Datenabruf und- aufbereitung Permanenter Zugriff Großrechnerunabhängige Verarbeitung Aggregation/Drill-Down-Funktionalität Schnittstellen auf Vorsysteme (DSS) interne Datenbanken (hierarchisch, relational) externe Datenbanken Konventionelle Dateien PC-Softwarepakete (DDE, OLE) Bürokommunikationssysteme (X.400, X.500)
Anbieterprofil:	Ressourcenbedarf:
Unternehmensprofil Standort Repräsentanz Installationen/Referenz Produktpolitik/Schulung	Hardware (Server/Client/Netzwerk) Software (Server/Client/Netzwerk/Sonstige Anwendungen) Personelle Infrastruktur Entwicklung/Installation Wartung/Pflege

Tab. 1: Produktanforderungen/Bewertungskriterien

4.2 Besondere Merkmale der getesteten EIS-Tools

SAS/EIS ist ein objektorientiertes Entwicklungswerkzeug, das aufgrund der breiten Basis des SAS-Systems (u. a. mit den Komponenten SAS/BASE und SAS/AF) einen umfassenden Sprachumfang hat. Die vorhandene EIS-Klassenbibliothek (sie besteht aus sogenannten Business Objekten, die parametrisierbare Berichte, Grafiken und Analysemethoden enthalten) ist aufgrund der funktionalen Anforderungen nur in geringem Umfang einsetzbar. Das EIS-Klassenkonzept bietet unter dem Gesichtspunkt der Wiederverwendbarkeit die Möglichkeit, eigene EIS-Klassen als Unternehmensstandard zu erstellen. Diese wären dann im Rahmen einer Anwendungsentwicklung vom Fachbereich zu parametrisieren. In einem ersten Schritt sind dabei die Datenbestände in einer Metadatenbank zu registrieren (Attributvergabe z. B. hinsichtlich Plan-, Ist-Wert, Drillebene, Datum). Als zweites können dann auf Grundlage der zur Verfügung gestellten EIS-Klassen (z. B. Klasse für Abweichungsanalyse) Anwendungen erstellt werden.

In Bezug auf verteilte Anwendungen unterstützt das SAS-System jede mögliche Umsetzung (von verteilter Datenhaltung über verteilte Verarbeitung bis hin zur verteilten Präsentation). Realisiert ist ein hostgebundenes System mit verteilter Datenhaltung und verteilten Programmen und ein Note-

book-Konzept mit lokaler Datenhaltung. Das SAS-System ist hardwareunabhängig und ermöglicht eine einheitliche Anwendungsentwicklung in identischer Syntax über alle Plattformen hinweg (Multi-Vendor-Architecture). Bei der Datenhaltung läßt sich über die zur Verfügung stehenden Schnittstellen auf produktfremde Datenbanken genauso wie auf produktinterne Datenbestände über Standard-SQL transparent zugreifen. Die Benutzeroberfläche ist vollständig in das entsprechende "Look and Feel" der jeweiligen Systemumgebung eingebettet. Aus diesem Systemansatz heraus ergibt sich nicht die Möglichkeit Windowsfunktionalitäten abzuschalten. SAS hat für ein neues Release angekündigt, Front-Ends mit speziellen Funktionalitäten zuzulassen. Damit wird eine Abschaltung dieser Windowing-Funktionen möglich, wobei dann an diesen Stellen die über alle Plattformen hinweg geltende Software-Portabilität eingeschränkt wird.

Command Center besitzt eine hostabhängige Architektur, bei der Daten und Programme auf einem Server liegen, während Graphik und Druck auf Client-Seite erfolgen. Mit diesem Konzept ist das Produkt auf verschiedensten Rechnerplattformen vertreten und garantiert Hardwareflexibilität. Ein mobiler Einsatz kann über das PC-Produkt Lightship integriert werden, das als Frontend zu Command Center positioniert wird. Die Entwicklungssprache von Command Center verfügt über einen einfachen Sprachumfang. Hervorzuheben sind besonders der Variablentyp 'Zeitreihe' und dessen Bearbeitungsfunktionen. Die dominierende Datenstruktur sind Arrays. Die Benutzeroberfläche verfügt über einen Executive-Modus, der die Bedienung der Anwendungen von IV-Laien unter dem Einsatz eines feldsensitiven Mauszeigers ermöglicht. Der Zugriff auf produktfremde Datenbanken erfolgt über Schnittstellen, die mit der entsprechenden SQL-Syntax der jeweiligen Datenbank beschickt werden.

Hinsichtlich des Zugangs an externe Datenbanken können beide Produkte Datenbankextrakte als ASCII-Dateien einlesen; direkte Schnittstellen existieren nicht. Eine Online-Verbindung kann über DDE-Verknüpfungen zwischen dem jeweiligem Produkt und einer Kommunikationssoftware realisiert werden.

5 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Investitionen im Bereich der IV einer Organisation sind grundsätzlich genauso zu begründen wie jede andere Investition in Betriebsmittel. Wenn bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit von EIS vom traditionellen Wirtschaftlichkeitsbegriff ausgegangen wird, der als Quotient von Leistungen und Kosten definiert ist, lassen sich die Kosten im allgemeinen erfassen (siehe Tab. 2), während eine Bezifferung des Nutzens wesentlich problematischer wird.

Einmalige Kosten:	Laufende Kosten:
Beschaffungskosten	Betriebskosten
Software-Produkt	Releasewechsel
Hardware-Voraussetzungen	kalkulatorische Kosten
Software-Voraussetzungen	Wartungskosten
Kommunikationssystem-	Hardware/Software-Wartung
Voraussetzungen	Produkt-Wartung
Installationskosten	
Einrichtungskosten	
Ausbildungskosten	
Kursgebühren	
Handbücher/Dokumentation	
Probeinstallationskosten	

Tab. 2: Kostenbetrachtung

Bei der Einführung von operativen Informationssystemen zur Massendatenhaltung werden klar strukturierte Abläufe durch ein System ersetzt, so daß die Nutzenberechnung über Einsparungen in dem entsprechenden Funktionsbereich erfolgen kann. Ein EIS hingegen betrifft keine eng zu umreißende Aufgabe, sondern es stehen Aspekte wie z. B. Verbesserung der Informationsversorgung

und Entscheidungsgrundlage im Vordergrund.² Ein Hauptziel ist die Reduzierung der Berichts- und Entscheidungszeiten ("Time to Decision"). Damit verbundene Unterziele sind u. a. eine Verbesserung der Datenaktualität und Datenaufbereitung sowie ein Ausnahmenberichtswesen, das eine schnellere Darstellung von Abweichungen (z. B. Plan/Ist) in den einzelnen Geschäftsbereichen ermöglicht. Diese Nutzenkriterien lassen sich schwer bewerten, insbesondere zu Beginn eines Projektes, wenn noch keine Ergebnisse vorliegen. Gerade in Hinblick auf die Bewertungsfähigkeit dieser qualitativen Aspekte bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von EIS bietet sich ein Pilot- bzw. Prototypvorgehen an. Eine Präsentation des Pilottypen vor dem Management verdeutlicht die zu erwartenden Vorteile und ermöglicht gleichzeitig die Fragestellung nach dem Wert dieser Vorteile (Paller/Laska 1990).

Hinsichtlich des in 2.1 aufgeführten Konzeptes eines controllingunterstützenden Informationssystems lassen sich in diesem Projekt auch Einsparungen innerhalb der Stabsabteilungen ermitteln. Hinzu kommt, daß bei einem konzernweiten Einsatz der Datenfluß zwischen Mannesmann AG und Führungsunternehmen optimiert wird und daß Teilkonzepte auf die Unternehmensgruppen zu übertragen sind.

Untersuchungen bei EIS-Projekten zeigen, daß von 48 Organisationen nur sechs eine Wirtschaftlichkeitsrechnung durchführten, wobei u. a. als Gründe aufgeführt wurden, daß eine Investitionsrechnung auf EIS nicht zu übertragen sei (Ergebnis zweier Studien: "EIS: A Study of Costs and Benefits" 1989 u. 1991 von Business Intelligence, in: Meilklejohn et al. 1991). Das viele Projekte auch ohne Wirtschaftlichkeitsrechnungen und Prototypvorgehen gestartet werden, wird auf die Unzufriedenheit des Managements mit dem vorhandenen Berichtswesen und auf die Vermeidung von Wettbewerbsnachteilen durch den Einsatz von EIS zurückgeführt (Meilklejohn et al. 1991). Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß ein Großteil von EIS-Projekten auch scheitert.

6 Schlußbetrachtung

Die in der Testphase gemachten Erfahrungen bestätigen, daß die detaillierten Vorarbeiten von Anwenderseite sinnvoll und nötig sind, um aus Unternehmenssicht die Produktfähigkeiten und Einsatzmöglichkeiten von EIS-Entwicklungswerkzeugen richtig einschätzen zu können. Dies gilt sowohl für die Ausarbeitung des Kriterienkatalogs als auch für das Aufstellen des Testmodells, als Pflichtenheft für die Softwarehäuser und als Verbindungspunkt zwischen technischer und betriebswirtschaftlicher Sichtweise. Von betriebswirtschaftlicher Seite her ist es in Bezug auf einen späteren Einsatz wichtig, das Testmodell mit relevanten Funktionen aufzubauen und dabei die technische Umsetzbarkeit und die Integration aller Testanforderungen zu berücksichtigen.

Die vollständige Einbindung der Pilottypentwicklung in die Werkzeugauswahl trägt wesentlich zur Absicherung der Produktentscheidung bei. Voraussetzung ist dabei, den Pilottyp nicht nur als Endergebnis zu beurteilen, sondern auch in der Entwicklungsphase mit eigenen Mitarbeitern durchgängig beteiligt zu sein. Die eigene Mitarbeit gewährleistet, daß nicht nur die Frage 'Was ist entstanden?' sondern auch die Frage 'Wie ist es entstanden?' beantwortet werden kann. Die Antworten darauf sind auch für Weiterentwicklung und Wartbarkeit von Bedeutung.

Die Abschlußbewertung des EIS-Pilottypen einschließlich der oben genannten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung steht noch aus.

Literatur

Ackoff, R. L. (1967): Management Mis-informations Systems. *Management Science*, Vol. 14, 4/1967, S. B-147 - B-156.

Bullinger, H.-J./Koll, P./Niemeier, J.(1993): Führungsinformationssysteme. Baden-Baden: FBO-Verlag 1993.

² Für Hummeltenberg hängt die Wirtschaftlichkeit von EIS davon ab, inwieweit es durch ihren Einsatz gelingt, "Informationen für strategische Entscheidungen aufzubereiten, im Bedarfsfall schnell und situationsgerecht zu präsentieren sowie den Informationsgrad für Planung und Kontrolle zu erhöhen" (Hummeltenberg 1992).

- Dearden, J.** (1972): MIS is a mirage. *Harvard Business Review*, Vol. 50, 1/1972, S. 90 - 99.
- Dworatschek, S.** (1971): Management-Informationssysteme. Berlin: 1971.
- Floyd, C.** (1984): A systematic look at prototyping; in: Budde, R./Kuhlenkamp, K./Mathiassen, L./Züllighoven, H. (Hrsg.): *Approaches to Prototyping*. Berlin et al.: 1984, S. 1 - 18.
- Hummeltenberg, W.** (1992): Realisierung von Management-Unterstützungssystemen mit Planungssprachen und Generatoren für Führungsinformationssysteme; in: Hichert, R./Moritz, M. (Hrsg.): *Management-Informationssysteme*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag 1992, S. 187 - 208.
- Kemper, H.-G.** (1992): Vor-technische Phasen der EIS-Entwicklung; in: BIFOA-Fachtagung: *Executive Information Systems*. 1992.
- Konkel, P. E.** (1964): Management Information Systems can be computerized. *Computers & Data Processing*, Vol. 1, 6/1964, S. 11-36.
- Ortner, E./Söllner, B.** (1989): Semantische Datenmodellierung nach der Objekttypenmethode. *Informatik-Spektrum*, Vol. 12, 1/1989, S.31-42.
- Meiklejohn, I./Harvey, D./Bernsmeister, E./Malarciuc, G.** (1991): Executive Informations Systems. Band 1. Herausgegeben von Kienbaum Unternehmensberatung GmbH in Zusammenarbeit mit Business Intelligence. 1991.
- Paller, A./Laska, R.** (1990): The EIS Book - Information Systems for Top Managers. Homewood: 1990.
- Seibt, D.** (1992): EIS: Vorläufiger Endpunkt der Entwicklung von Management-Unterstützungssystemen?; in: BIFOA-Fachtagung: *Executive Information Systems*. 1992.

Organisationskultur und neue Informationstechnologien

Peter Stahn

IG Metall Vorstand
D-60519 Frankfurt am Main

Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Strukturwandel der gesellschaftlichen Arbeit
- 3 Rationalisierungstrends
 - 3.1 Erfahrungen eines Unternehmens
 - 3.2 Neue Handlungsspielräume und Informationsstrategien
- 4 Eine neue Organisationskultur

Zusammenfassung

Der Beitrag skizziert den Paradigmenwechsel von der tayloristischen Rationalisierung, die durch einen hohen Grad an Bürokratisierung und Hierarchisierung, eine funktionelle Spezialisierung der industriellen Produktion und Dienstleistung, sowie ergänzende Strategien der Produktivitätssteigerung über Technisierung charakterisiert ist, zu einer Rationalisierung, die die Basis zukünftiger Produktivitätssteigerung in einer neuen und effektiveren Organisation der menschlichen Arbeit sieht. Die Neubewertung der menschlichen Arbeitskraft als zentraler Produktivitätsfaktor geht mit neuen, dezentralisierten Formen der Arbeitsorganisation und einem freizügigen Umgang mit innerbetrieblichen Informationen einher. Denn: Sollen die neuen dezentralen Einheiten mehr Verantwortung übernehmen und effektiver arbeiten, muß ihnen auch das notwendige Know-how zur Verfügung stehen. Durch die neue Organisation der betrieblichen Arbeitsabläufe in Verbindung mit den neuen betrieblichen Informationssystemen und -strategien verändert sich die Organisationskultur. Unter den Vorzeichen eines "neuen Typs informationeller Mehrwertschöpfung" werden neue Produktivitätsreserven freigesetzt.

Abstract

The paper outlines the fundamental change of the organization of labour from Taylorism which is characterized by bureaucracy, hierarchy, functional specialization of industrial production and service to the recourse to human working power, the real factor of productivity. New decentralized forms of the organization of work and freedom of information inside the organization is assumed by the revaluation of human working power. The new forms of co-operation plus information systems and strategies represent a new stage in competition facilities and a new type of informational value-added production.

1 Einleitung

Wir verfügen heute über ein bemerkenswertes Potential an Informations- und Kommunikationstechnologien. Gleichzeitig sind Ansätze einer umfassenden Neuorganisation der industriellen Fertigung, der ihr vor- und nachgelagerten Bereiche, sowie der Dienstleistungsbereiche mit Hilfe der neuen Technologien erkennbar. Dennoch liegt die Vermutung nahe, daß die Möglichkeiten neuer Informationstechnologien bei weitem nicht ausgenutzt werden. Die Workflow-Software, mit der jeder Beschäftigte im Team die gleichen Informationsbestände bearbeiten kann, ist nicht nur dazu geeignet, Vorgänge zu beschleunigen, den Status eines Vorgangs jederzeit abzufragen, Dokumente nur einmal zu schreiben und Informationsbestände jederzeit zu aktualisieren, sondern zugleich auch solche Organisations- und Kommunikationsformen in Frage zu stellen, die das Machtausüben über Zugangskontrollen unterstützen und Informationsflüsse hierarchisch steuern. Das *Informations-Sharing* als Potential der Informations- und Kommunikationstechnologien rührt somit an die Fundamente einer in den letzten Jahrzehnten aufgebauten vorwiegend hierarchisch strukturierten Organisationskultur. Dies könnte der Grund sein, warum Informations- und Kommunikationstechnologien bis heute trotz Aussicht auf erhebliche Produktivitätssteigerungen nur zögerlich und mit Einschränkungen zur Anwendung kommen. Lassen Sie uns deshalb Ursachen sowie Art und Weise des Strukturwandels betrieblicher Rationalisierungsprozesse und betrieblicher Formen der Arbeit näher betrachten.

2 Strukturwandel der gesellschaftlichen Arbeit

Die westlichen Industrieländer klagen über Massenarbeitslosigkeit und mangelnde Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen. Strukturkonservative vertreten die Auffassung, man könne durch Veränderung einer Variablen - der Personalkosten - das Leistungsdefizit der vorherrschenden Produktionsweise beheben. Allein der Umfang der Arbeitslosigkeit legt indes nahe, daß das auch für die deutsche Industrie dominierende Produktionsmodell der westlichen Industrieländer in die Krise geraten ist. ¹ Die Gründe hierfür sind im wesentlichen:

1. Die hohe, an betriebsorganisatorischen Prinzipien von Taylor orientierte *Arbeitsteilung* in der Produktion und die Trennung der Produktion von vor- und nachgelagerten Bereichen wie Arbeitsvorbereitung, Instandhaltung und Qualitätskontrolle, die eine streng hierarchische Organisation und Koordination der Arbeitsabläufe, lange Produktionszyklen und Entfernung von den Bedürfnissen der Kunden verursachen, sowie die Kompetenz und Qualifikation der Beschäftigten nur unzureichend berücksichtigen.

2. Die veränderte Einstellung gegenüber Arbeit und Beruf. In vielen Untersuchungen über den *Wertewandel* in der Arbeitswelt wird die Verschiebung im Gewicht der Erwerbsarbeit zugunsten erwerbsarbeitsfreien Zeiträumen, die Verbesserung der materiellen Lebensbedingungen und größere Chancen der Teilnahme an einem veränderten Bildungs- und Ausbildungssystem betont, die zu einem Wandel in der Wertorientierung geführt hätten (Beck 1986, Baethge 1991). Zugleich läßt sich jedoch auch die Zentralität der Erwerbsarbeit in den subjektiven Wahrnehmungs- und Verarbeitungsmustern der Beschäftigten festhalten (Wagner 1992). So belegen Untersuchungen aus dem Zeitraum der sechziger bis zu den achtziger Jahren (Pawlowsky 1986), daß Selbstentfaltungs- und Autonomiewerte ebenso zugenommen haben wie kommunikative und hedonistisch-erlebnisbezogene, *ohne* daß eine Bedeutungsabnahme des Lebensbereichs Arbeit festgestellt werden könnte. Vielmehr wird nachgewiesen, daß neue arbeitsbezogene Werthaltungen entstanden sind, die sich mit gestiegenen Ansprüchen und Erwartungen an eine interessante, abwechslungsreiche Arbeit mit kreativen Entfaltungsmöglichkeiten und mitmenschlichen Kontakten in der Arbeit verknüpfen.

3. Spätestens seitdem allentorens Mitbewerber in den Märkten der deutschen Schwerpunktbereichen auftreten, die dieselben Qualitäten *kostengünstiger* und neue Produkte *schneller* präsentieren können als die deutsche Wirtschaft, greift das alte Produktionskonzept nicht mehr.

¹ In der sozialwissenschaftlichen Diskussion wird dieser jahrzehnte andauernde Abschnitt gesellschaftlichen Arbeitens oft als *Fordismus* bezeichnet (Aglietta 1979, Lipietz 1985)

Die Kumulation der Wirkungen jahrzehntelanger tayloristischer Rationalisierung, insbesondere der ausufernden Technisierung, Bürokratisierung, Hierarchisierung und funktionalen Spezialisierung industrieller Produktion, die auch für den Dienstleistungsbereich zu konstatieren ist², führen schließlich zu einem *Paradigmenwechsel auf Unternehmensebene* (Faust; Jauch; Deutschmann 1994): Es findet auf Unternehmensebene eine Abkehr von der technisch-bürokratischen Kopflastigkeit der Organisation zu einer zunehmenden *Rückbesinnung auf den eigentlichen Faktor des Wertschöpfungsprozesses, die menschliche Arbeitskraft*, statt. Ausgangspunkt der betrieblichen Reorganisation ist die operative Basis mit Auswirkungen auf die gesamte Organisation einschließlich der Führungsebenen.

3 Rationalisierungstrends

Analysen technisch-organisatorischer Rationalisierung in der Automobilindustrie, dem Werkzeugmaschinenbau und der Chemischen Industrie in Deutschland Ende der 80er und Anfang der 90er Jahre von Schumann u.a. offenbaren gewichtige Verschiebungen in den Beziehungen von Produktion und Arbeit (Schumann u.a. 1994). In der Studie wird festgehalten, daß die Produktionsarbeiter nicht länger von zentralen Gewährleistungsaufgaben industrieller Produktion ausgeschlossen oder gar durch die Technisierung weiter marginalisiert sind. Und auch eine Rationalisierungslogik, die mit forciertem Technikeinsatz die Totalsubstitution herkömmlicher Produktionsarbeit im Visier hatte und in den Visionen der menschenleeren, CIM-gesteuerten Fabrik ihren Fluchtpunkt fand, sei durch die reale Entwicklung als Technokratentraum entlarvt worden. Der *Wiedereinzug von Produktionsintelligenz* in die Massenproduktion sei mittlerweile ein Faktum und stelle eines der entscheidenden Resultate der Produktionsmodernisierung der letzten Jahre dar.

Bereits in früheren Rationalisierungsphasen führte Technisierung nicht nur zur Substitution, sondern auch zur Transformation von Arbeit (zum Beispiel beim NC-Programmierer). Sie läßt Produktionsarbeit heute endgültig aus ihrem direkten Herstellungsbezug heraustreten und verschafft ihr einen Information verarbeitenden, planenden, steuernden und kontrollierenden Charakter gegenüber einer auf kontinuierliche Nutzung angewiesenen, hochproduktiven Maschinerie. Sekundäre Operationen der Prozeßvorbereitung und Prozeßregulierung (Qualitätssicherung, Instandhaltung, Optimierung der Arbeitsprozesse und ihre Planung), werden in den unmittelbaren Produktionsprozeß integriert oder rückverlagert. Trotz Modellierung der Produktionsprozesse entstehen Lücken der Prozeßoptimierung, -steuerung und -gewährleistung in der sich Produktionsarbeit als informationsverarbeitende Systemregulierung bewährt. Das nach einer früheren Studie (Kern/Schumann 1984) bis dato durch den Trend zur Polarisierung der Produktionsarbeit in viele dequalifizierte und wenige qualifizierte Arbeitsplätze bestimmte betriebliche Rationalisierungsgehehen wird heute deutlich von einer *Reprofessionalisierung* der Facharbeit bestimmt, die durch die Zunahme des Anteils an Informationsarbeit charakterisiert ist.

Allerdings fällt die quantitative Dimension dieses Transformationsprozesses industrieller Arbeit in der zitierten Analyse doch eher ernüchternd aus: So hat sich bis heute die operative Basis im Sinne einer Reprofessionalisierung im Automobilbau um 8%, im Werkzeugmaschinenbau um 10% und in der Chemischen Industrie um 47% der Produktionsarbeiter verändert. Die große Mehrheit der Produktionsarbeiter ist weiterhin "einfacher Handarbeiter" oder "Lückenbüßer der Mechanisierung". Trotz beachtlicher Prozeßautomatisierung verzichteten die Betriebe in den 80er Jahren auf breitflächigen ambitionierten Einsatz von auf Informations- und Kommunikationstechnologien basierenden Projekten: Statt beispielsweise Montageautomation Verfahrensautomatisierung der Kernprozesse sowie Perfektionierung der Peripherie in der Automobilindustrie, statt Fertigungssteuerungs- und Vernetzungskonzepten sukzessiver Austausch konventioneller durch CNC-Technologie in der Regel ohne Verkettung der Einzelmaschinen im Maschinenbau.

Das Fazit der Studie lautet: Für den klassischen Arbeitstyp der Massenproduktion in den 80er und zu Beginn der 90er Jahre bleibe eine nur modifiziert tayloristische Konzeptlogik stilbildend. Die organisatorische Phantasie der Unternehmen erschöpfe sich in der Reintegration von Kontrolltätigkeiten, Arbeitsgruppen mit interner Rotation und ergonomischen Detailverbesserungen. Nach

² Sowohl Baethge/Oberbeck als auch Kern/Schumann betonen richtig, daß man allerdings weder im Produktionssektor noch im kommerziellen Dienstleistungsbereich von einer alle Branchen und Bereiche gleichermaßen betreffenden Durchgängigkeit tayloristischer Arbeitsorganisation sprechen kann.

Schumann u.a. war eine konsequente Politik der Enttaylorisierung bei traditioneller restriktiver Industriearbeit der Massenfertigung nirgends zu beobachten (Schumann 1994).

Auf der Basis des Einsatzes von Informations- und Kommunikationstechnologien vollzieht sich der Bruch in der Arbeitsorganisation mit den tayloristischen Prinzipien in hochtechnisierten Bereichen freilich unter strukturell günstigeren Bedingungen als in den niedrig-technisierten Bereichen. Die Entkopplung von Prozeß- und Arbeitsökonomie ist zusehends weniger zeitökonomisch und technisch festgelegt. Die zunächst technisch induzierte zeitliche Desynchronisation von Maschinen- und menschlicher Arbeitsleistung läßt ungleich größere Gestaltungsspielräume für das Aufgabenprofil des Beschäftigten zu als beispielsweise beim Zwangsrhythmus traditioneller Fließbandarbeit oder der reinen Maschinenbedienung entstehen.

Damit soll jedoch auf keinen Fall einem Technikdeterminismus das Wort geredet werden. Bereits 1984 wurde in der Studie "Das Ende der Arbeitsteilung" (Kern, Schumann 1984) festgehalten, daß Transformation der Industriearbeit keinesfalls naturwüchsige Konsequenz der Automation sei und die Rücknahme von Arbeitsteilung kein automatisches Prinzip kapitalistischer Entwicklung der Produktivkräfte sei. Dennoch sei man an einen historischen Punkt angekommen, von dem ab das kapitalistische Management größere Effizienz nur noch dann gewinnen könne, wenn es die Arbeitsteilung wieder lockere und einen "pfléglicheren, aufgeklärteren Umgang mit der lebendigen Arbeit" (ebenda) an den Tag lege. Übereinstimmend mit Peters ist die Fähigkeit der Informationstechnologie hervorzuheben, *jeden* Aspekt der Arbeitsorganisation zu beeinflussen (Peters 1992, 188). Ob es also tatsächlich zu einer Rückbesinnung auf den kreativen Faktor des Wertschöpfungsprozesses, die menschliche Arbeitskraft, bzw. zu einer Reprofessionalisierung kommt, ist von der jeweiligen *Organisation der Arbeit* abhängig. Erst wenn die mit der Einführung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien möglichen erweiterten Organisationsspielräume genutzt werden, können daraus neue, zukunftsweisende Organisationsformen - auch im Sinne von Humanität und Entwicklungsperspektiven - entstehen.

Wie weitgehend den gewandelten Ansprüchen der Beschäftigten an die Arbeit entsprechende humanere Arbeitsbedingungen, ganzheitlichere Anforderungen, sowie zugleich effizientere, an die Erwartungen von Produktivitätsgewinnen geknüpfte Ergebnisse mit der Umsetzung der neuen Produktionskonzepte geschaffen werden, ist abhängig davon, in welchem Umfang Kompetenzen und Verantwortung aus dem bisherigen arbeitsteilig wahrgenommenen Aufgabenspektrum aus Leitungsfunktionen und indirekten Bereichen unmittelbar in die operative Basis, zumeist in ein Team, verlagert werden.

In weitreichenden Modellen übernimmt, wie übereinstimmend mit Schumann u.a. auch in der Studie von Faust, Jauch und Deutschmann festgehalten wird, die *teilautonome Gruppe* die delegierten Aufgaben in *Selbstorganisation* ohne formal festgeschriebene innere Arbeitsteilung und wird allenfalls durch einen Gruppensprecher moderiert (Faust/Jauch/Deutschmann 1994). Beim sogenannten *Intrapreneur*-Modell übernehmen einzelne Vorgesetzte quasi-unternehmerische Verantwortung für bestimmte Produkte oder Fertigungssegmente. Die neuen Intrapreneure gewinnen Freiheit, Kompetenz und Einfluß, müssen aber auch die Ergebnisse allein vertreten, was Ängste und Belastungen verursache. Neben dieser die formale Organisationsstruktur und vorhandene Hierarchien verändernde *Dezentralisierung von Kompetenzen* gibt es noch alle bekannten Varianten zeitlich und sachlich begrenzt delegierter Kompetenz, die sogenannte *parallele Dezentralisierung*, in Qualitätszirkeln und Projektarbeit, die die formalen Organisationsstrukturen nicht verändern und die gegenwärtig mit der Rezeption japanischer Modelle der Reorganisation der Betriebsweise unter dem Stichwort *Kaizen*³ eine Renaissance erleben.

³ Die neuen Produktionskonzepte der teilautonomen Arbeitsgruppen unterscheiden sich vom *Kaizen* nach japanischem Muster. Der japanische Arbeitsprozeß ist eng gebunden an das den Mitarbeitern auferlegte Null-Fehler-Prinzip und den kontinuierlichen Verbesserungsprozeß (KVP oder japanisch *Kaizen*). Das *Kaizen* ist ein hierarchisch organisierter, hochstandardisierter und formalisierter Prozeß mit klar vorgegebenen Wegen und Zielsetzungen. *Kaizen* steht im Gegensatz zur Gruppenarbeit in Deutschland, wo Zeitsouveränität, Handlungsspielräume und Teilautonomie zumindest von den Beschäftigten und ihren Interessenvertretern angestrebt werden. (Jürgens 1992) Außerdem wird in japanischen Unternehmen in der Regel die Automatisierung der einfachen, nicht der komplizierten Arbeitsgänge angestrebt. Die zur Automatisierung benötigten Maschinen sollen dabei möglichst in Eigenfertigung hergestellt und gewartet werden. Mit dieser Strategie wird versucht, die Komplexität in den Bereichen der vollautomatisierten Fertigung zu reduzieren. Gruppenarbeit ist in Japan demzufolge noch sehr stark an den Takt des Fließbandes gebunden, die Monotonie des Taylorismus ist teilweise ungebrochen. Die knappe

Die Folge der Dezentralisierung von Kompetenzen und Rückverlagerung von Führungsaufgaben auf die operativen Einheiten - darauf weisen Deutschmann u.a. hin - ist der *Abbau der indirekten Bereiche und Stäbe*. Dazu kommt die Reduktion der indirekten Bereiche und Dienstleistungsstäbe im Zuge einer allgemeinen kritischeren Durchleuchtung der *Dienstleistungstiefe*. Die Integration der ausdifferenzierten Funktionsbereiche Produktion, Entwicklung/Konstruktion und Vertrieb/Marketing relativieren die funktionale Arbeitsteilung auf Unternehmensebene und verändern Arbeitssituation und berufliche Entwicklungsmöglichkeiten von mittleren und unteren Vorgesetzten, aber auch qualifizierten Angestellten.

Auch für den Dienstleistungsbereich wurden in neueren Studien in Anknüpfung an die klassische Studie "Zukunft der Angestellten, neue Technologien und berufliche Perspektiven in Büro und Verwaltung" (Baethge/Oberbeck 1986) die für den Industriebereich untersuchten Rationalisierungstrends in ähnlicher Weise festgehalten. Durch den Einsatz neuer Informations- und Kommunikationstechnologien werden die unterschiedlichen Arbeitsfelder und betrieblichen Teilprozesse in den technischen, kaufmännischen und Verwaltungsbereichen zunehmend integriert und datentechnisch vernetzt. Aber auch hier besteht der Spielraum für unterschiedliche arbeitsorganisatorische Optionen, die mehr oder weniger Arbeitsautonomie den Beschäftigten ermöglichen. Nach Auffassung der Studie werden im Angestelltenbereich die mit der Einführung neuer Technologien verbundene Möglichkeiten einer konsequenten Gestaltung der Arbeitsorganisation mit dem Ziel einer umfassenden Nutzung der Qualifikationspotentiale von Beschäftigten zu wenig genutzt. In der Regel werde bis heute eher eine konservative Arbeitspolitik verfolgt, die auf eine Erhaltung der tradierten Arbeitsorganisation hinauslaufe (Aichholzer, Flecker, Schienstock 1991; vgl. auch Düll 1987).

Zusammenfassend können wir übereinstimmend mit den zitierten Untersuchungen zweierlei festhalten: Erstens: Der Paradigmenwechsel betrieblicher Rationalisierung, in dessen Gefolge es zu einer Reprofessionalisierung der Arbeit kommt, hat begonnen. Er wird gleichermaßen von einer *technischen wie organisatorischen* Rationalisierungsstrategie getragen, innerhalb der Informationsarbeit in ihrer Bedeutung und ihrem Anteil am Arbeitsergebnis zunimmt. Zweitens: Es gibt Alternativen und Gestaltungspotential für zukunftsweisende Produktionsskonzepte. Innerhalb dieser Alternativen spielt die gewählte Art und Weise der Informationspolitik eine wesentliche Rolle. Man könnte die zögerliche Modernisierung der Organisationen der 80er Jahre als *Versäumnis der Unternehmensführung* bezeichnen, deren Defizite in der aktuellen Strukturkrise erkennbar sind.

3.1 Erfahrungen eines Unternehmens

Als Illustration des Paradigmenwechsels vom Taylorismus zum neuen Produktionskonzept von *teilautonomen Gruppen* betrachten wir die Organisationsumstellung bei Mettler-Toledo, einem mittelständischen Unternehmen im Maschinenbau, Fachzweig Industrie- und Ladenwaagen, in Albstadt. Die wesentlichen Punkte aus einem Erfahrungsbericht sollen hier skizziert werden (IG Metall 1993). In dem mittelständischen Unternehmen erarbeiten nach der Umstellung 200 Beschäftigte einen Umsatz von 100 Mio. DM, davon:

- 80 Arbeitnehmer in Entwicklungsteams
- 60 Arbeitnehmer in der Montage
- 30 Arbeitnehmer in der Materialwirtschaft
- 5 Arbeitnehmer im Betriebsmittelbau
- 25 Arbeitnehmer im Personalwesen, in der EDV und im Controlling, sowie
- 27 Auszubildende

bei einer Fertigungstiefe von 40% in reiner Montage ohne Einzelteillfertigung.

Personalbesetzung, der Abbau von Zeitpuffern und *Kaizen* als Rationalisierungsstrategie in schlanken Organisationen können zu Überlastungssituationen und erhöhter Fehlerhäufigkeit beitragen und somit schließlich wiederum zu gesteigerter Komplexität und Wettbewerbsnachteilen führen. Sowohl aus diesen Gründen als auch aufgrund der sehr unterschiedlichen gesellschaftlichen Rahmenbedingungen in Japan erscheint die einfache Kopie japanischer Erfolgsmodelle wie *Kaizen* oder *Lean production* als neuem Produktionskonzept fragwürdig.

Ausgangspunkt war die übliche arbeitsteilige Organisation: Absatzplan - Produktfamilie - Produktionsprogramm - Serienfertigung - Stückliste - Vorlieferung. Ein perfekter Plan, bei dem häufig vieles nicht funktionierte. Es gab riesige Bestände an Fertig- und Halbprodukten, dennoch fehlten jeden Morgen Teile für vom Vertrieb angeforderte Fertigprodukte. Dazu paßten die Managementmethoden: Projektmanagement, Auslagerung der Verantwortung, Pflichtenhefte, Durchführbarkeitsstudien und die Festlegung von Aufgaben, die nicht durchgeführt wurden. In der Netzplanung wartete jeder darauf, daß jeweils ein anderer Aufgaben zuerst erledigen würde. Insgesamt war die Produktion unflexibel, zu teuer und mit zu langen Lieferfristen behaftet. Mitte der achtziger Jahre begann man mit der radikalen Neugestaltung des Unternehmens. Ausgangspunkt war die Frage nach den Ursachen, die fast zum Konkurs geführt hätten. Bisher dominierte die Auffassung, daß, wenn man lieferfähig sein will, man die entsprechenden Fertigprodukte am Lager vorhalten müsse. Ab sofort sollte das neue Prinzip gelten, daß ausschließlich für tatsächlich vorliegende Aufträge gefertigt wird. Obwohl man sich bei MTO auf keine Unternehmensphilosophie beruft, erinnert dieser Ansatz an das Kernstück des *Business Reengineering*, das *diskontinuierliche Denken*, wie es Hammer und Champy beschreiben, das überkommene Regeln und fundamentale Annahmen erkennt, die der aktuellen Geschäftstätigkeit zugrunde liegen, und sich von ihnen abwendet (Hammer/Champy 1993).

Die nun absatzgesteuerte, vom Markt bestimmte Produktion verlangte eine grundlegende Umstellung der gesamten Herangehensweise in der Organisation. *Schlüssel für die neue Unternehmenskultur wurde die neue innerbetriebliche Informationspolitik*. Information über Abläufe, Märkte, Kosten wurden systematisch aufgearbeitet und gegenüber der Belegschaft transparent gemacht. Die gemeinsame Diagnose aufgrund einer allen gemeinsamen Informationsbasis war die Grundlage für die Veränderungsbereitschaft. Schritte der Veränderung waren

- Mitarbeiter für die Veränderung gewinnen,
- eine gemeinsame Informationsbasis schaffen und
- Ängste vor Veränderungen nehmen.

Die *Grundorientierung* wurde aus der Praxis heraus entwickelt. Sie differenziert sich demnach in:

- *Leistungsorientierung*: Voraussetzung dafür schaffen, daß Arbeit nicht als Bürde empfunden wird, sondern Spaß macht;
- *Marktorientierung*: Kundenorientierung steht im Vordergrund. Nur die Leistung zählt, die zu verkauftem Absatz führt; Erfolg als kollektiver Erfolg;
- *Menschenorientierung*: Mitarbeiter sind die einzige kreative Ressource, nicht Handwerkszeug der Maschine.

Aus dieser Grundorientierung ergaben sich für MTO folgende *Eckpfeiler* des Produktionssystems:

- *Selbstorganisation*: Kompetenzen und Befugnisse werden auf die operative Basis, in das Team, in die Gruppe verlegt, ohne Fremdsteuerung und zentrale Besserwisserie;
- *Eigenverantwortlichkeit*: Jeder ist selbst verantwortlich für seine Tätigkeit;
- *Informationsbasis*: Mitarbeiter haben dieselbe Informationsbasis wie der Vorgesetzte;
- *Funktionsintegration*: Die einzelnen Bereiche, Fertigung, Montage, kaufmännischer Bereich, Entwicklung werden als Teile eines Ganzen betrachtet;
- *Offene Kommunikation*: Unstrukturierte Kommunikation über alle Hierarchieebenen hinweg;
- *Vertrauensorganisation*: Offenheit und Glaubwürdigkeit des Vorgesetzten.

Aus der Grundorientierung und den Eckpfeilern des Systems wurden die *Bausteine* des Systems entwickelt:

- *Ganzheitliche Tätigkeiten*: Jeder Mitarbeiter sollte jede Waage selbst montieren können; dasselbe gilt für den Verwaltungsbereich vom Auftragseingang bis zur Auslieferung;
- *Materialfluß*: über selbststeuernde Regelkreise (Holprinzip), reduzierte Lagerhaltung, Produktinnovation: Verkürzung der Entwicklungszeiten; fertigungs- und montagegerechtes Konstruieren;
- *Flexibilität in der Maschinennutzung*: Ohne das Prinzip "die Maschinen müßten immer ausgelastet sein" (bestandsloses Fertigen);

- *Qualifizierung und Entlohnung*: Es wird nicht nach Akkord, sondern nach vorgehaltener (nicht abgefragter) Qualifikation entlohnt; Qualifizierungsziel ist, daß jeder Mitarbeiter alle Varianten montieren kann;
- *Arbeitszeit*: Die Flexibilisierung der Produktion wird über eine entsprechende Flexibilisierung der Arbeitszeit, ermöglicht bei Betriebsöffnungszeiten von 6.30 - 19.00 Uhr und täglicher Anwesenheitszeit zwischen vier und zehn Stunden, erreicht; Auftragsausfall kann durch negative Zeitkonten aufgefangen werden und teilweise auch durch innerbetriebliche Qualifizierung;
- *Aushilfe*: ganzheitliche Qualifikation ermöglicht Austausch zwischen den Abteilungen (Konstrukteure können heute wieder montieren);
- *Flachere Hierarchie*: Wegfall von Hierarchiestufen;
- *Externe Weiterbildung*: Der Einzelne selbst muß die Notwendigkeit für externe Maßnahmen erkennen; Problem bleibt, wie die Außenwirkung in den Betrieb hineingetragen werden kann.

Seit der Reorganisation trat eine erhebliche Effizienzsteigerung ein, Produktivität und Umsatz sind stark gestiegen. Die Reorganisation bei Mettler-Toledo auf der Basis relativ weitgehender Selbstorganisation der Beschäftigten wird als innovativer Ansatz einer sozialen Unternehmenskultur und Arbeitsorganisation in der Öffentlichkeit bewertet. Wesentlicher als die Reduzierung von Hierarchiestufen, die selbst schon ein richtiger Schritt in Richtung *Enthierarchisierung* ist, ist die Überweisung von Verantwortung in den unmittelbaren Produktionsbereich aufgrund einer *neuen Informationspolitik* des Managements. Die Beschäftigten haben Kenntnis vom gesamten Betriebsablauf. Sie werden dadurch in die Lage versetzt, den gesamten Produktionsprozeß überblicken und über ihren unmittelbaren Tätigkeitsbereich hinaus im gesamten Betriebsablauf arbeiten zu können. Aufgrund des freien Zugriffs auf eine *gemeinsame Datenbasis* und die Verwertung des darin enthaltenen Wissens im Arbeitsprozeß werden den Beschäftigten höchstmögliche Autonomie, Zeit- und Organisationssouveränität, sowie Handlungs- und Qualifizierungsspielräume zugestanden.

3.2 Handlungsspielräume und Informationsstrategien

Mit dem Rückbau des Taylorismus müssen die Beschäftigten - wie man am Beispiel MTO sehen kann - teilweise sehr weitreichende sekundäre Funktionen wie Instandhaltung, Programmierung, Qualitätssicherung und Planung übernehmen und ganz unterschiedliche Wissensbestände und Erfahrungsfelder wie Prozeßwissen, Kenntnis der Produktionsanlagen, methodisches Wissen und genaue Kenntnisse der Qualitätsprozeduren sich aneignen. Dies führt nicht nur zu einer qualifikatorischen Aufwertung der Arbeit, sondern auch zu einer hohen Selbständigkeit und Selbstorganisation, die mit wachsenden individuellen Handlungsspielräumen einhergehen.

Die Vernetzung der gesamten Produktion, von der Planung bis zum Vertrieb, und ihre Organisation in teilautonomen Gruppen trägt zwar dazu bei, daß individuell erworbenes Fachwissen sehr rasch verallgemeinert wird. Die neue betriebliche Informationspolitik, die mit Hilfe der innerbetrieblichen Informationssysteme umgesetzt wird, trägt aber nicht nur zur Verallgemeinerung von individuellem Fachwissen bei, sondern an die Stelle des einmal erworbenen und durch gemeinsame Nutzung nun sehr rasch verallgemeinerten Expertenwissens tritt

- a) die Aneignung von Wissen in einem neuen Lernprozeß, im Prozeß des *Voneinander Lernens*. In High-Tech-Dienstleistungsbereichen sind Forschungs- und Entwicklungsergebnisse bereits heute überhaupt nur in Zusammenarbeit vorstellbar und
- b) durch systematische Wissensaufnahme und -verbreitung ein *neues Wissen* vom Gesamtzusammenhang auf höherem Niveau, das des *Generalisten* ein, der auf verschiedenen Gebieten die Arbeit und das Wissen von Experten durch Nutzung der allen gleichermaßen zugänglichengemeinsamen elektronischen Wissensbasis übernehmen kann.

Teufel und Schmidt haben in ihrem Beitrag in Saarbrücken als den Kern solcher innerbetrieblichen *kooperationsunterstützenden Informationssysteme* für rechnergestützte Gruppenarbeit die informationellen Ressourcen, also die betrieblichen *Wissensdatenbanken*, herausgestellt (Teufel/Schmidt 1992).

Voneinander Lernen heißt persönliche Netzwerke nicht nur abzufragen, sondern gerade auch schnell und effizient auszuweiten, Gelerntes in die Datenbank einzuspeisen, sofort in der Lage zu sein, das anzuzapfen, was jemand gelernt hat und somit zu einem *institutionellen Lernen* beizutragen (vgl. Peters 1992, 523).

Informationssysteme eingebunden in elektronische Netzwerke wie

- ein internes Mailbox-System,
- elektronische Post,
- computergestützte Konferenzen, sowie

die Nutzung und Integration externen Wissens durch

- organisationsübergreifende elektronische Netze,
- Anschluß an kommerzielle Datenbanken und
- Datenaustausch mit Kooperationspartnern und Kunden

tragen zur *Kultur der lernenden Organisation* bei.

Die Erfahrungen bei MTO zeigen, daß Pläne aufgrund vorliegender Geschäftsdaten unmittelbar von den in der Produktion Tätigen überarbeitet werden. Entscheidungen können aufgrund der leicht zugänglichen Daten an den Arbeitsplätzen eines jeden Mitarbeiters getroffen werden und sind nicht mehr allein dem Management vorbehalten. Sofern die betrieblichen Informationssysteme von den Beschäftigten für neue Gestaltungsinitiativen genutzt werden, können sie sowohl zur Entfaltung von fachlichen Kompetenzen als auch zu mehr Beteiligung an der betrieblichen Planung führen.⁴ Hammer und Champy sprechen von der *destabilisierenden Kraft* der Informationstechnologien, ihrer Fähigkeit, die Regeln der Arbeitsorganisation zu brechen, wenn man anstelle der vertrauten Abläufe die neuen, unbekannten Möglichkeiten erkennt, die die neuen Technologien eröffneten (Hammer; Champy 1994). Die Nutzung der Informations- und Kommunikationstechnologien in der täglichen Arbeit beschleunigt das Aufbrechen überkommener Hierarchien in der Unternehmensorganisation.

4 Eine neue Organisationskultur

Die Reprofessionalisierung der unmittelbaren Produktionsarbeit ist zentrales Merkmal einer neuen Organisationskultur. Ihr Wandel beinhaltet zweifelsohne die Reorganisation des gesamten Unternehmens. Die *Bildung von Teams* erfaßt mit der Integration sehr unterschiedlicher Qualifikationsniveaus in der Gruppe und der Zusammenführung ehemals getrennter Tätigkeitsbereiche die gesamte Belegschaft und verändert somit die gesamte Organisationsstruktur. Die neuen Arbeitsformen auf der operativen Basis sind nur ein Teil der neuen Betriebspolitik. Die indirekten Bereiche werden jetzt integriert oder unter der Regie der Fertigung konzentriert und als *Dienstleister der Produktion* definiert.

Eine Organisationsreform mit den Elementen der *Reprofessionalisierung* und der *teilautonomen Arbeitsgruppen* wäre unvollständig und verkürzt, wenn beides nicht - darauf weisen Schumann u.a. hin - ebenfalls durch eine *Dezentralisierung* und eine *De-Hierarchisierung der Betriebsstrukturen* ergänzt würde. Wie oben ausgeführt wird dies verbunden mit einer Veränderung der umfassenderen Organisationsstrukturen durch eine zunehmende Integration der ausdifferenzierten Funktionsbereiche Produktion, Konstruktion, Vertrieb usw. Im Beispiel MTO wird die Grundidee bis zur *Auflösung der funktionalen Arbeitsteilung* getrieben.

⁴ Nach Auffassung von Schumann u.a. habe sich gezeigt, daß die mit der verstärkten Anwendung der Informations- und Kommunikationstechnologien einhergehenden neuen Kontrollpotentiale kaum als solche genutzt werden, da die Realisierung der informationstechnologischen Möglichkeiten zur Leistungskontrolle eher kontraproduktive Effekte zeitigt (Schumann 1994). Allerdings gibt es hier auch widerstreitende Auffassungen, insbesondere in den Untersuchungen von Aichholzer u.a., die im Dienstleistungsbereich eher den Ausbau von technischen Kontrollmöglichkeiten festgestellt haben (vgl. Aichholzer/ Flecker/ Schienstock 1991).

Alle drei Merkmale der Organisationsreform zusammengekommen, Reprofessionalisierung, teilautonome Arbeitsgruppen und De-Hierarchisierung, garantieren aber nicht, daß die Abgrenzung zwischen Planung und Ausführung tatsächlich überwunden wird: Das Ergebnis des Trendreports von Schumann u.a. zeigt, daß die Wirkung der Reprofessionalisierung in der Tendenz zwar durchaus in Richtung ganzheitliche Tätigkeit geht, damit aber die Mauer der traditionellen Zweiteilung zwischen denen, die das Sagen haben und den "nur" Ausführenden zwar durchlässiger wurde, umgestürzt ist sie keineswegs. Schumann u.a. plädieren für eine förmliche "*Egalisierung der Betriebsstrukturen*" entlang aufgabenbezogener Zuordnungen, gesicherter Zuständigkeiten und verbindlicher Selbstverantwortung, die erst jene status- und personenbedingten Barrieren abbauen würden, die heute noch verhaltensrestringierend wirkten. Die offizielle Nicht-Zuständigkeit der Beschäftigten führe zu erkenntlicher Zurückhaltung und Blockaden (vgl. auch Schumann 1994). Stärkere Selbstorganisation und Selbstverantwortung müßten allerdings - wie gezeigt - eine neue betriebliche Informationspolitik zur Grundlage haben.

In ersten Schritten werden - ergänzend zur repräsentativen Mitbestimmung - gegenwärtig in Unternehmen Formen *direkter Beteiligung der Arbeitnehmer* praktiziert, beispielsweise werden Regelungen für die Gruppenarbeit zur Gruppenselbstorganisation und Wahl eines Gruppensprechers vereinbart. Die Verlängerung der Mitbestimmung nach unten, zu den Beschäftigten in Werkstatt und Büro forderten Gewerkschafter und gewerkschaftsnahe Wissenschaftler schon in der Debatte über die "Humanisierung der Arbeit" in den siebziger Jahren, allerdings ohne größere Erfolge. Seit Anfang der 90er Jahre wird etwa mit dem Entwurf "Tarifreform 2000" der IG Metall erneut der Versuch unternommen, zukünftig die Mitbestimmung durch Beteiligungsrechte der unmittelbar Betroffenen zu ergänzen. Die Betroffenen sollen grundsätzlich bei der Aushandlung von Arbeits- und Leistungsbedingungen Mitsprache haben.

Ob nun tatsächlich den gestiegenen Interessen der Beschäftigten an Autonomie, Initiative und Kommunikation höhere Priorität in der betrieblichen Realität eingeräumt wird und in welchem Maße sich die humaneren Formen der Arbeit durchsetzen werden, wird weiterhin von der Durchsetzungskraft der Betroffenen selbst, ihrer Betriebsräte und Gewerkschaften abhängen.

Die stärkere Beteiligung der Beschäftigten im Rahmen neuer Produktionskonzepte setzt den Zugang zur *informationellen Basis* der betrieblichen Daten und des betrieblichen Wissens voraus. Der *strategische Einsatz von innerbetrieblichen Informationssystemen* muß eine umfassende informationelle Basis bereitstellen, die den für die neue Produktionsweise erforderlichen Abbau von Informationsbarrieren und Informationskanalwächtern, also die Enthierarchisierung der Betriebsstrukturen, zusätzlich beschleunigen wird. Peters beschreibt die veränderten Formen der Beziehungen in der Organisation als Lernprozeß in neuen *Wissensmanagement-Strukturen*: "Nur diejenigen Organisationen werden gedeihen, die das Lernen gelernt haben. (...) Die in jedem 'Produkt', jeder 'Dienstleistung' und jedem Produktionsnetz enthaltene 'Wissenskomponente' steigt rasant an (entsprechend dem von Davis und Davidson gesetzten Ziel von achtzig Prozent und mehr). Die Fähigkeit, Wissen einzubeziehen, aus der Arbeit anderer Teile der Organisation/des Netzverbundes zu lernen und die Organisation/den Netzverbund neu zu schaffen, dürfte zur Hauptquelle des geschaffenen Mehrwerts werden - für Unternehmen genauso wie für Volkswirtschaften insgesamt" (Peters 1992, 187f).⁵

In Anknüpfung an die *Theorie des informationellen Mehrwerts* können wir formulieren: Es sind die neuen Formen der Zusammenarbeit in humaneren und zugleich effizienteren Strukturen, eingebunden in ein elektronisches Netzwerk neuer Informations- und Kommunikationstechnologien mit uneingeschränktem Zugriff auf die informationellen Ressourcen fachlichen und institutionellen Wissens, die eine neue Stufe oder einen *neuen Typ informationeller Wertschöpfung* darstellen (vgl. auch Kuhlen 1991).

Gleichgültig wie weit oder wie eng wir *Informationsarbeit* definieren, ihre Art und ihr Anteil am Wertungsprozeß bleibt nicht unberührt von den Veränderungen der gesellschaftlichen Arbeit schlechthin. Wir haben gesehen, wie sich die Neubewertung der Kreativität der menschlichen Arbeitskraft auf die gesamte Organisation auswirkt bis zur Veränderung der Organisationskultur. Der *Informationsarbeit* kommt dabei ein gewachsener Stellenwert zu. Das Potential der neuen Infor-

⁵ Wildemann spricht von der *Lerngeschwindigkeit der Organisation als neuem Differenzierungskriterium im Wettbewerb* (vgl. Wildemann, H.: Das lernende Unternehmen. In: *Technische Rundschau* 29/30 v. 22.07.1994).

mations- und Kommunikationstechnologien kann in Verbindung mit den neuen Formen der Arbeitsorganisation in ungeahntem Maße genutzt werden. Chance und Aufgabe eines *strategischen Informationsmanagements* wird es sein, sich den Herausforderungen der im Wandel befindlichen Organisationen zu stellen und dabei die Grundlagen sowohl für eine neue Stufe der Wertschöpfung als auch für humanere Formen der (Zusammen-) Arbeit zu schaffen.

Literatur

- Aglietta, M.** (1976): *Régulation et crise du capitalisme. L'expérience des Etats-Unis.* Paris 1976,
- Aichholzer, G.; Flecker, J.; Schienstock, G.** (1991): Betriebliche Innovationsprozesse im Angestelltenbereich. In: *Einführung neuer Technologien als sozialer Prozeß.* Wien.
- Beck, U.** (1986): *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne.* Frankfurt am Main.
- Baethge, M.; Oberbeck, H.** (1986): *Zukunft der Angestellten. Neue Technologien und berufliche Perspektiven in Büro und Verwaltung.* Frankfurt am Main.
- Baethge, M.** (1991): *Arbeit, Vergesellschaftung, Identität - Zur zunehmenden normativen Subjektivierung der Arbeit.* *Soziale Welt* 1.
- Hammer, M.; Champy, J.** (1994): *Business Reengineering. Die Radikalkur für das Unternehmen.* Frankfurt/New York.
- IG Metall Vorstandsverwaltung** (1993): *Fallbeispiel: Mettler-Toledo, Albstadt. Innovative (und soziale?) Unternehmenskultur.* Frankfurt am Main
- Kern, H.; Schumann, M.** (1984): *Das Ende der Arbeitsteilung? Rationalisierung in der industriellen Produktion.* München
- Kuhlen, R.** (1991): *Zur Theorie informationeller Mehrwerte.* In: *Wissensbasierte Informationssysteme und Informationsmanagement. Proceedings des 2. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft in Ilmenau*, S.26-39. Konstanz
- Lipietz, A.** (1985): *Akkumulation, Krisen und Auswege aus der Krise.* In: *Prokla* 58, S. 109-138.
- Peters, T.** (1992): *Jenseits der Hierarchien. Liberation Management.* Düsseldorf
- Pawlowsky, P.** (1986): *Arbeitseinstellungen im Wandel. Zur theoretischen Grundlage und empirischen Analyse subjektiver Indikatoren in der Arbeitswelt.* München
- Schumann, M.; Baethge-Kinsky, V.; Kuhlmann, M.; Kurz, C.; Neumann, U.** (1994): *Trendreport Rationalisierung.* Edition Sigma.
- Teufel, B.; Schmidt, S.** (1992): *Kooperationsunterstützende Informationssysteme.* In: *Mensch und Maschine - informationelle Schnittstellen der Kommunikation. Proceedings des 3. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft in Saarbrücken*, S.38-48. Konstanz.
- Vorberg, U.** (1993): *Mit Lean Production in die Zukunft?* In: *Produktion Klassentheorie. Festschrift für Sebastian Herkommer.* Hamburg
- Wagner, H.** (1992): *Arbeitsentgelt im Spannungsfeld betrieblicher und gesellschaftlicher Veränderung.* Köln
- Womack, J. P.; Jones, D.T.; Roos, D.** (1991): *Die zweite Revolution in der Automobilindustrie.* Frankfurt am Main.

Gespräche auf der globalen Agora

Josef Wallmannsberger

Universität Innsbruck
Institut für Anglistik
A-6020 Innsbruck - Austria
email: Josef.Wallmannsberger@uibk.ac.at

Inhalt

- 0 Einleitung
- 1 Text processing und information processing
 - 1.1 Vom Text zum Hypertext
 - 1.2 Produktions- und Rezeptionsrhetorik
 - 1.3 Experimente zur Integration von Arbeitsumgebungen
- 2 Globalisierte Informationsökologien
 - 2.1 Rezente Entwicklungen
 - 2.1.1 Fragmente der Netzkommunikation
 - 2.2 Auf dem Weg zu kommunikativen Standards
 - 2.3 WWW als Hypertext
 - 2.4 Navigation im Netz

Zusammenfassung

In diesem Beitrag wird der Versuch unternommen, die Produktion hypertextorientierter Informationssysteme als Kulturtechnik für Kommunikation in der globalen Agora zu nutzen. Die Gefahr einer kognitiven Überflutung mit nicht mehr differenzierbaren Informationseinheiten kann durch produktive Kompetenz im Design von prototypischen Wissensnetzen deutlich relativiert werden.

Abstract

In this paper an attempt will be made at assessing the potential of World-Wide-Web-based hypertexts for creating truly global agoras of electronic communication. It will be argued that the Web offers both a consistent information model and powerful strategies for navigating infospace. Thus the Web offers the best of both worlds in information processing, namely flexibility and efficiency.

0 Einleitung

Ein halbes Jahr in Bologna, dann mühsam durch den Schlamm der Alpenpfade nach Paris, um ein Jahr den Vorlesungen des "doctor subtilis" zu folgen: Die Mobilität der Wissenschaften hat es gegeben, bevor Studienpläne, die gelegentlich eher an Exerzierordnungen erinnern, ein Ausscheren aus dem örtlich gebundenen Wissensfabrikstrott beinahe verunmöglichten. Die technische Medialisierbarkeit der Kommunikation hat nun eine (Benja)-Mine gezündet, die möglicherweise wiederum einen Durchbruch zum Paradigma fahrender Skolasterei eröffnet: Eine elektronische Netzdiskussion mit einer Kollegin in Bologna, dann ein Besuch im virtuellen Archiv der Stanford University, und vor der Kaffeepause noch ein Abstecher in eine virtuelle Ausstellung in der Library of Congress (Abb. 1), so können Vormittage im Cyberspace aussehen.

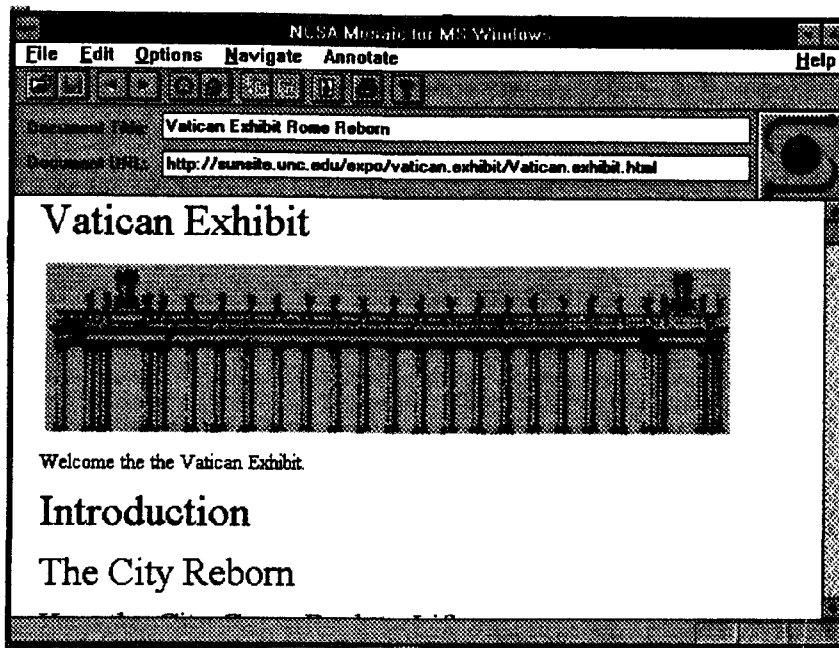


Abb. 1: Virtuelle Ausstellung in der LoC

Die eigentlichen Probleme der Schönen Neuen Welt der globalen Informationsökologien liegen jedoch mit Sicherheit noch vor uns. In diesem Beitrag werden Strategien vorgestellt, wie Horizonte einer neuen elektronischen Agora für Informationsumgebungen insbesondere in den textorientierten Wissenschaften (Dahlbäck, 1988; Wahlster, 1988) abgesteckt werden können.

Es soll dabei deutlich werden, daß die Entwicklung von Strategien des Umgangs mit Kommunikationsräumen im Vordergrund stehen muß. Die technischen und finanziellen Voraussetzungen für eine Globalisierung von Explorationsumgebungen sind bereits heute in erheblichem Umfang gegeben, eine Rhetorik für die weltweite Agora (Wallmannsberger, 1990h) ist, wenn überhaupt, erst in Ansätzen vorhanden. Die symbiotische Beziehung von produktiver und rezeptiver Kompetenz im Umgang mit elektronischen Informationssystemen wird im Rahmen einer Diskussion der Erfahrungen beim Design und der Implementierung des "EEL - Electronic Exploration Laboratory", einer Arbeitsumgebung für textorientierte WissenschaftlerInnen und StudentInnen an der Universität Innsbruck, entwickelt.

1 Text processing und information processing

1.1 Vom Text zum Hypertext

Der Text als zentrale Instanz der Wissensmatrix aller textorientierten Wissenschaften (Derrida, 1967; Wallmannsberger 1990b) wird durch die Entwicklung von Hypertext- und Hypermediasystemen sowohl theoretisch als auch praktisch fundamental neu konzeptualisiert. Klassische Parameter von Textualität, wie etwa die lineare Ordnung oder die Zuordnung zu einer je spezifischen Textproduzentin, werden durch die neue Materialität der Zeichen (Gumbrecht und Pfeiffer, 1988), wenn schon nicht aufgehoben, so doch dynamisiert und neu verortet.

Ein sowohl theoretisch wie empirisch gut fundierter Ansatz zur systematischen Rekonstruktion dieser Transformationen läßt sich im Kontext des Literalitäts-/Oralitätmodells (Finnegan, 1988) finden. In der Tat können wesentlich Aspekte der Hypertexte, wie etwa Interaktivität und kommunikative Polyphonie, vor der Folie literaler und oraler Wissensökologien rekonstruiert werden. Die elektronischen Texte sind in keinem Fall einfach neue "Oralitäten," sondern Potentiale eines kommunikativen Spektrums, das

zwischen literalen und oralen Polen oszilliert. Für das in diesem Beitrag zu entwerfende Konzept einer globalen Agora dienen diese Überlegungen als kommunikationstheoretischer Bezugsrahmen.

1.2 Produktions- und Rezeptionsrhetorik

In der Literatur zu Hypertext stehen Probleme des Designs und der Rezeption derartiger Wissensbasen oft eigentümlich unvermittelt nebeneinander. Die schon recht umfassende Forschung zu Rezeptionsparametern, wie Verständlichkeit, "cognitive load" oder "getting lost in hyperspace", geht kaum auf die Frage ein, ob diese Faktoren durch Erfahrung im Design von Hypertexten beeinflusst werden. In konventionellen Schreibökologien gilt: Wer selbst komplexe Texte erstellt, entwickelt komplexe Strategien bei der Rezeption hochorganisierten Texttypen. Die Übertragung dieses Erkenntnis auf elektronisch medialisierte Informationsökologien gelingt ohne weiteres, da bereits bescheidene Erfahrung bei der Erstellung von Textbasen zu deutlich effizienteren Retrievalstrategien führt. Produktions- und Rezeptionsrhetorik der Hypertexte müssen nicht nur in einem theoretischen Rahmen aufeinander bezogen werden, sondern das "learning on the hypertext job" muß als Kulturtechnik elektronischer Textualität erfaßt und in entsprechende Arbeitsumgebungen umgesetzt werden. Diese Perspektive wird bei den radikal offenen, globalen Hypertexten besonders brisant.

1.3 Experimente zur Integration in Arbeitsumgebungen

In einer Serie von explorativen Experimenten wurde an der Universität Innsbruck der Versuch unternommen, das Verhältnis von Produktion und Rezeption von Hypertexten in eine umfassende Perspektive zu bekommen. In diesem Beitrag wird von einem Experiment berichtet, das Hypertext als heuristischen Organisator für die Erstellung datenbankgestützter Informationssysteme zur computergestützten Kommunikation und Computerphilologie.

Die Aufgabe zweier studentischer Arbeitsgruppen (n=30) bestand in der Erstellung einer Bibliographie zu CMC und Computerphilologie, die alle über Netz zugänglichen CD-ROM-Datenbanken und ausgewählte Online-Dienste berücksichtigen sollte. Eine Gruppe ging dabei konventionell vor, d.h. die Rechercheergebnisse wurden in eine flat-file Datenbank, hier AskSam für Windows, übernommen. Die andere Gruppe implementierte die Bibliographie als lokalen Hypertext unter Toolbook 1.53 von Asymetrix auf einem DOS-Rechner.

Die Details der Recherchestrategien sollen in diesem Beitrag nicht im Vordergrund stehen, doch ergibt sich generell: Beide Methoden liefern zunächst einen ähnlichen Umfang an Material, doch unterstützt die Hypertextualisierung die Entwicklung von strukturierten Wissensbeständen, die einen deutlichen Mehrwert über die bloße Kumulation einzelner Abfrageergebnisse bietet. Die Konstruktion einer mentalen Landkarte des zu bearbeitenden Wissensfeldes wird durch das Hypertextdesign deutlich erleichtert, was wiederum unmittelbar in die Nutzung der Primärdatenbanken eingeht. Die Typen der Information, die in einen derartigen Hypertext aufgenommen werden können, gehen über eine Bibliographie im klassischen Sinn freilich weit hinaus. Elektronische Post oder der Zugriff auf Gopher-Dienste führt von einer Datensammlung zu einem dynamischen Informationsszenario. Mit dieser Entgrenzungsstrategie sind jedoch kognitive Herausforderungen verbunden, denen sich ein globales Informationsmodell stellen muß.

2 Globalisierte Informationsökologien

2.1 Rezente Entwicklungen

Das Ausfransen des Hypertextes zu einer globalisierten Informationsökologie wird durch rezente Entwicklungen in besonderem Maß begünstigt. Die Integration global über Netzwerke verfügbarer Informationsbasen war bis vor kurzem mit beträchtlichem technischen und finanziellem Aufwand verbunden. Die Entstehung globaler Netzsysteme, wie etwa das Gopher-Universum oder auch W3

(World Wide Web), machen diese Integrationsleistungen heute praktikabel. Die Zuwachsraten dieser Systeme liegen zur Zeit bei etwa 600% in 8 Monaten (W3) und werden in absehbarer Zeit zu einer echten Globalisierung des Zugriffs zu vernetzten Informationsbasen führen.

Der wesentliche Unterschied zwischen den schon seit geraumer Zeit bekannten computerunterstützten kooperativen Arbeitsumgebungen (CSCW-environments), die in lokalen Netzwerken für bestimmte Gruppen von InteraktantInnen eingerichtet werden, und der globalen Vernetzung auf der Basis des Internets besteht in der fundamentalen funktionellen und organisatorischen Offenheit der weltweiten Kommunikationsverbünde. Der - zumindest tendenziell - globale Informationshorizont als solcher ist auf der Ebene der technischen Realisierbarkeit keineswegs neu. Organisationen wie IBM oder Apple betreiben firmeninterne Computernetzverbünde, die ebenso wie interkontinentales Telephonieren zum recht unspektakulären Teil der täglichen Arbeit geworden sind. Wenn es nur um globales, computerunterstütztes Arbeiten gehen soll, können die Beispiele sogar ganz undramatisch ausfallen: Jede Buchung eines Ferienfluges geschieht in global vernetzten Reservierungssystemen mit so poetischen Namen wie etwa Amadeus. Das bloße Faktum global-vernetzten computergestützten Arbeitens als solches ist also weder völlig neu noch informationstheoretisch besonders bemerkenswert. Die kommunikativen Ökologien des Internets bringen nun aber in der Tat qualitativ neue Möglichkeiten mit sich. So ist etwa die Frage nach der Funktion des globalen Netzverbundes nicht so ohne weiteres zu beantworten. Das Spektrum der Möglichkeiten reicht von elektronischer Post über die interaktive Arbeit an Computern auf anderen Kontinenten bis zur Distribution von Daten in unterschiedlichsten Formaten. Das Internet hat also keine Funktion, sondern kann nur als Medium verstanden werden, in dem Handlungskontexte realisiert werden können. Diese funktionale Pluralität findet ihr Komplement in dem weiten Spektrum von organisatorischen Strukturen, die sich im Internet etabliert haben. Eine postmoderne elektronische Guerilla-Kämpferin irgendwo in der Wüste Neu Mexicos findet ihren Platz im Netz ebenso wie internationale Konzerne. Zunächst sollen hier einige der Ressourcen des Internets kurz angesprochen werden, um im weiteren die integrative Leistung von W3 und verwandten Phänomenen einschätzen zu können.

2.1.1 Fragmente der Netz-Kommunikation

Es soll hier nicht darum gehen, die kommunikativen Horizonte des Internet auch nur annähernd umfassend darstellen zu wollen. Die Diskussion von drei Aspekten - elektronische Post, FTP und Gopher - bereitet lediglich den Hintergrund für eine erste tour d'horizon möglicher globaler Agoras.

Die elektronische Post ist wohl die älteste und allgemein akzeptierteste Funktion elektronischer Netzverbünde. Wer das Spezifikum des Mediums mit deutlich reduzierten Übertragungszeiten und einem eher konversationellen Schreibstil definieren möchte, bekommt sicher wesentliche Faktoren in den Blick, doch geht das transformative Potential der elektronischen Post mit Sicherheit weiter und trägt zu einer grundlegenden Umgestaltung kommunikativer Ökologien bei.

Das konkrete Beispiel des kommunikativen Netzwerks, das sich im Vorfeld einer internationalen Konferenz zur Mensch-Maschine-Interaktion entspinnt, soll deutlich machen, weshalb die etwas hochtrabende Terminologie der "transformativen Potentiale" bereits für eine wenig komplexe Anwendung elektronisch-medialisierter Kommunikation durchaus berechtigt erscheint.

In computerorientierten Disziplinen ist es heute bereits üblich, die Idee der papierlosen Konferenz zumindest in Ansätzen in die Tat umzusetzen. Der "call for papers" erscheint - immer auch noch in den gedruckten Fachzeitschriften - in den potentiell relevanten Diskussionslisten oder auf entsprechenden Gopher-Servern. Die Abstracts und in weiterer Folge die eingereichten Papiere werden in elektronischer Form dem Programmkomitee übergeben, das ein effizientes netzgestütztes Rezensionsverfahren durchführen kann. Die AutorInnen der Beiträge werden über das Netz verständigt und produzieren dann nach Berücksichtigung der Vorschläge des Programmbeirats die endgültigen Vorlagen. In diesem konkreten Fall kommt es an diesem Punkt zum Medienbruch, da der Tagungsband in konventionell gedruckter Form vorliegen wird. Es ist jedoch ohne weiteres möglich, auch bei den Tagungsakten vollständig im elektronischen Bereich zu bleiben und den Band oder dann vielmehr das Textgeflecht über die Netzwerke zur Verfügung zu stellen. Die Crux betrifft dabei weniger die technischen Möglichkeiten papierloser Distribution als vielmehr die zur Zeit noch bestehende

Validierungsfunktion eines gedruckten Tagungsbeitrags. Am Internet kann grundsätzlich der Scharlatan und die Nobelpreisträgerin publizieren. Filtermechanismen, wie sie bei "klassischen" Zeitschriften und Kongressen mit Programmbeirat vorgesehen sind, setzen sich im vernetzten Docuversum erst allmählich durch. Daß solche Prozesse netzmedialisiert sogar besonders effizient und transparent durchgeführt werden können, zeigt sich eben bei der zur Diskussion stehenden Mensch-Maschine-Kommunikations-Konferenz. In einem zweistufigen Verfahren wurde zunächst die Aufnahme in die Konferenz und einen Tagungsband entschieden. Eine weitere Auswahl von Papieren wurde dann als "select papers" für einen Band in Betracht gezogen, der in einem international renommierten Wissenschaftsverlag erscheinen wird. Ein recht komplexer Rezensionsverlauf kann dann wie in Beispiel 1 enden:

Received: by fuhainf2.fernuni-hagen.de (5.57/SMI-4.1)
id AA08324; Sat, 9 Jul 94 08:45:14 +0200
Subject: Your EWHCI'94 paper
To: Josef.Wallmannsberger@uibk.ac.at (Josef
Wallmannsberger)

Dear Mr. Wallmannsberger,

I am glad to tell you that we decided to include your paper into the Springer volume. Please be so kind as to follow the reviewer's suggestions and bring the final copy to St. Petersburg.

Yours sincerely

Claus Unger

Paper Number 20g: The limits of perfect language,
Josef Wallmannsberger

I would let this through. The author has added translations of the French quotations and done some other changes. The other problem I complained of was the general complexity of the English which is a feature of the humanities in general rather than this writer in particular!

Beispiel 1: Konferenz im Netz

Die virtuelle Vor-Konferenz, die sich allerdings als integraler Bestandteil des eigentlichen Ereignisses versteht, basiert lediglich auf den Funktionen eines erweiterten elektronischen Postdienstes. Das Potential dieses Mediums für eine Umgestaltung wissenschaftlicher Diskursuniversen ist in jedem Fall weitreichend und betrifft durchaus auch brisante gesamtgesellschaftliche Probleme wie die Transparenz und soziale Relevanz von Wissenschaft.

Internet-Ressourcen wie FTP (file transfer protocol) oder Gopher als Zugangsmechanismus ermöglichen eine weitergehende Nutzung des vernetzten Informationsraums. So können Archive elektronischer Literatur an einem Rechner eingerichtet und über FTP weltweit angeboten werden. Die "pre-print archives" der Hochenergiephysik haben sich auf dieser Basis als wissenschaftliche Zeitschriften neuen Typs bewährt, die durch die elektronische Medialisierung mit den kurzen "Halbwertszeiten" der angebotenen Informationen Schritt halten können. Eine wirklich umfassende informationswissenschaftliche Erfassung dieses und verwandter Phänomene steht zwar noch aus,

doch kann mit Sicherheit davon ausgegangen werden, daß die "manufacture of knowledge" (Knorr-Cetina, 1981) dadurch in ihrem Kern erfaßt wird.

Die exponentielle Explosion der Komplexität des Kommunikationsuniversums Internet bringt jedoch Probleme mit sich, die durch die bloße Sammlung an sich nützlicher und mächtiger Werkzeuge nicht gelöst werden können. Die globale Agora benötigt vor allem Strategien und Instrumente, die handlungsleitende Perspektiven entstehen lassen können.

2.2 Auf dem Weg zu kommunikativen Standards

Die eigentlich relevante Größe bei dieser Ausweitung allgemein verfügbarer Vernetzung liegt dabei weniger auf den tieferen Schichten des Kommunikationsmodells, obwohl auch die Ebene der physischen Datenübertragung eine stürmische Entwicklung durchmacht. Entscheidend für unsere Probleme ist die Entstehung und Akzeptanz von Standards für den Austausch unterschiedlicher Informationstypen in globalen Netzverbänden. Normierte Zeichensatztabellen sind ein Aspekt dieses Prozesses, der Durchbruch für eine elektronische Agora wird durch eine Textmarkierungssprache wie HTML (Hypertext Markup Language) geschaffen, die völlig plattformunabhängig eine semantisch motivierte Strukturierung von Wissensbasen erlaubt. Das folgende Fragment einer in HTML vorliegenden Textspezifikation definiert das Dokument wie es in Abb. 2 dargestellt wird für alle Maschinen, für die ein HTML-fähiger Klient vorliegt. Die Spezifikation selbst bleibt immer in der standardisierten Form, die sich mit ASCII in seiner pursten Form begnügt:

```
<TITLE>World Wide Web Primer</TITLE>
<H1>Introduction</H1>
This document is an introduction to the World Wide Web.
It is intended to be a gentle primer for users who have
heard of the Web and wish to learn more. It explains the
concepts underlying the Web, and explains how to try it
out for yourself.
<B>alt.answers</B>.
```

Beispiel 2: HTML-Code

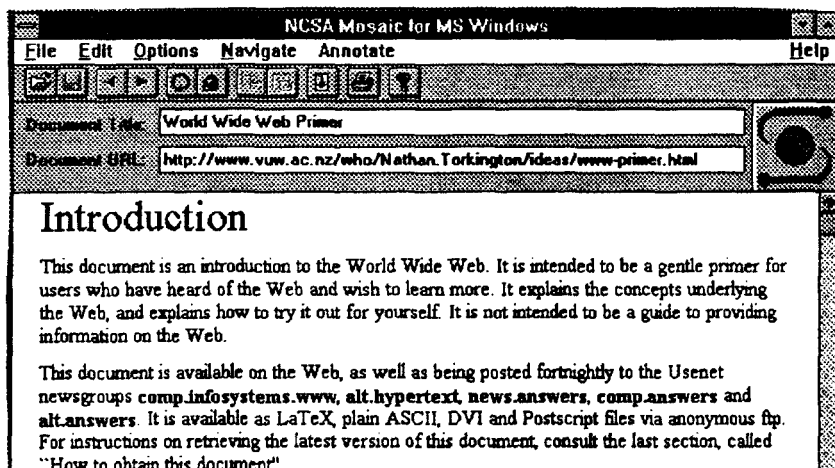


Abb.2: HTML unter Mosaic

2.3 WWW als Hyperⁿtext

Das World Wide Web kann als Metahypertext verstanden werden, der auf der Basis eines allgemeinen Strukturmodells eine Vernetzung von Modulen erlaubt, die ihrerseits intern wiederum als Hypertexte aufgebaut sind. Wenn man aus chronologischen Gründen das Computerlabor des CERNs in Genf als Ursprung des Web ansieht, so werden von diesem Ur-Knoten aus globale Netze rekonstruierbar.

Das lokale Web-System, das an der Universität Innsbruck im Rahmen des Campus-Infosystems (Abb. 3) entsteht, bildet einen weiteren Knoten im globalen Hypertext. Wesentlich hier ist in jedem Fall, daß die Kommunikation zwischen Genf und Innsbruck als Integration von Hypertextelementen rekonstruiert werden kann. Technisch basiert der Prozeß freilich auf Funktionen wie FTP, Telnet oder den Forms-Ressourcen der Web-Server, doch ist das fundamentale Informationsmodell eben der radikal offene Hypertext.

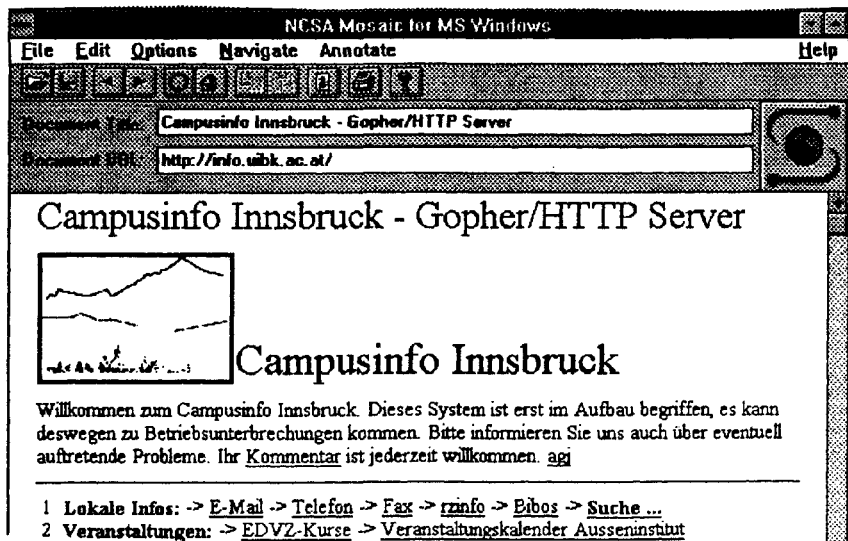


Abb. 3: Innsbruck Campus-Info

Die oberflächliche Ähnlichkeit des Webs in Genf und Innsbruck ist zunächst jedoch trügerisch, da diese zunächst nur auf dem Web-Klienten - in unserem Fall Mosaic unter MS-Windows - beruht. Grundsätzlich muß beim World Wide Web zwischen drei Aspekten deutlich unterschieden werden: Server, Klient und Hypertext-Standard. Der Web-Server bietet Informationen an, die von Klienten auf unterschiedlichen Hardwareplattformen abgerufen werden können. Wie ein Web-Dokument sich am Bildschirm präsentiert, hängt im wesentlichen vom Klienten ab. Eine Hervorhebung kann zum Beispiel als Vergrößerung, Unterstreichung oder Invertierung realisiert sein. Die eigentliche Gemeinsamkeit aller Komponenten des Webs besteht nur im Hypertext-Standard, der auf der Basis von HTML, der "hypertext markup"-Sprache definiert ist. Das Informationsmodell des Webs orientiert sich grundsätzlich nur an funktional-semantischen Einheiten, nicht jedoch an der physischen Implementierung der entsprechenden Funktionen.

2.4 Navigation im Web

Die geräteunabhängige Definition des Informationsaustauschs im Web trägt zur Lösung eines weiten Spektrums von Problemen bei, die von relativen Trivialitäten wie etwa unterschiedlichen

Zeichensätzen bis zur komplexen Integration von multimedialen Informationsamalgamen reichen. Das Phänomen des "getting lost in cyberspace," das bei der Kommunikation in globalen Netzverbünden unvermeidlich auftritt, betrifft demgegenüber einen fundamentalen Aspekt elektronisch medialisierter Kommunikation. Das Web kann durch seine integrative Strategie dieses Problem - das im übrigen nur zum geringeren Teil technologisch im engeren Sinn des Begriff ist - zumindest dynamisieren und in Teilaspekten ganz wesentlich entschärfen.

Eine Ressource wie die "Virtual Library," die im Netz angeboten wird, erschließt den globalen Hypertext auf einer strategischen Übersichtsebene.

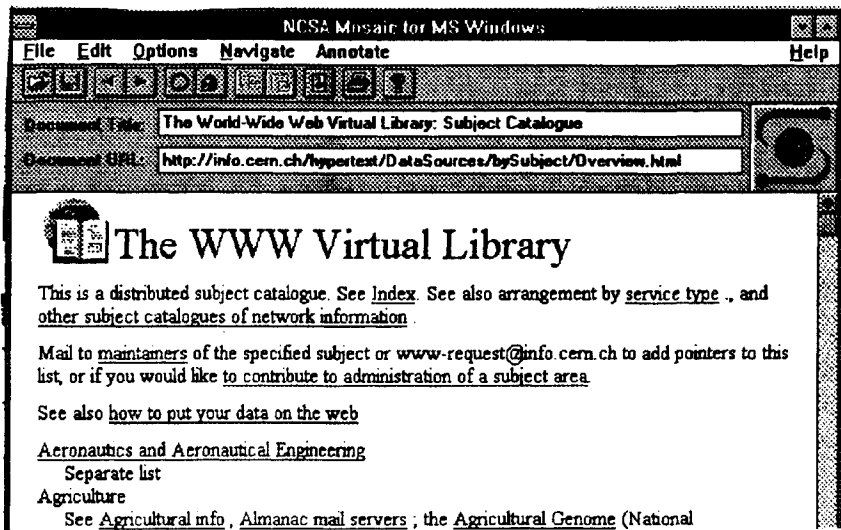


Abb. 4 Virtual Library

Komplementär dazu sind Instrumente implementiert, die spezifisches Suchen nach einzelnen Informationseinheiten erlauben. Es sind somit sowohl "top-down"- als auch "bottom-up"-Ansätze bei der Navigation im Docuversum möglich. Für die weitere Entwicklung entscheidend wird dabei sicher sein, daß das Strukturmodell des Web flexibel genug ist, um unterschiedliche Datentypen einzubauen, aber andererseits doch effiziente Suchprozesse ermöglicht.

Als vielversprechend hat sich diese Perspektive erwiesen, als in einem Projekt der Versuch unternommen wurde, die Erstellung von HTML-basierten Hypertextdokumenten im weiteren Kontext der Nutzung globalisierter Informationsökologien zu perspektivieren. Der Colt war für den Wilden Westen der große "equalizer", das Web könnte friedlicher der große "integrator" der neuen "frontier" werden.

3 Schluß

Der globale Hypertext des Webs fokussiert und verschärft alle Potentiale und Gefahren eines "nichtlinearen" Informationsmodells. Wer die Übersicht in einem lokalen Hypertextsystem verliert, wird beim globalen HyperⁿText mit einem Delirium von Verweisungen und textuellen Rhizomen konfrontiert. Doch bei aller Nichtlinearität wird doch die Hölderlinie - "Wo Gefahr ist, wächst das Rettende auch." - greifbar: Die Ver-Wirrungen der globalen Agora sind der Polyphonie einer klassischen Symphonie im Grunde doch ähnlicher als einem irrtümlich aus dem Regal gefallenem Karteikasten.

Literatur

- Baudrillard, Jean.** Pour une critique de l'économie politique du signe. Paris: Gallimard, 1972.
- Baudrillard, Jean.** Simulacres et simulation. Paris, 1981.
- Dahlbäck, Nils und Arne Jönsson.** The wizard of Oz in computer science. Simulations of natural language interfaces. Institutionen för datavetenskap. Universitet och tekniska högskolan. Linköping, 1988.
- Derrida, Jacques.** De la grammatologie. Paris: Gallimard, 1967.
- Finnegan, Ruth.** Literacy and orality. Studies in the technology of communication. Oxford: Blackwell, 1988.
- Gumbrecht, Hans-Ulrich und K. Ludwig Pfeiffer, ed.** Materialität der Kommunikation. Frankfurt: Suhrkamp, 1988.
- Knorr-Cetina, Karin.** The manufacture of knowledge. Oxford: Pergamon, 1981.
- Wahlster, Wolfgang.** Natural language systems. Some research trends. Sonderforschungsbereich 314: Künstliche Intelligenz - Wissensbasierte Systeme. Universität des Saarlandes. Bericht 43. Saarbrücken, 1988.
- Wallmannsberger, J.** "Hypertext approaches to terminological information processing." H.Czap und W. Nedobity, ed. TKE'90: Terminology and Knowledge Engineering. Frankfurt, 1990a.
- Wallmannsberger, J.** "Pragmatische Perspektiven auf die soziale Konstruktion von Bedeutung." R.Kuhlen und J. Herget, ed. Pragmatische Aspekte beim Entwurf und Betrieb von Informationssystemen. Konstanz: Universitätsverlag, 1990b.
- Wallmannsberger, J.** "The 'Harmless Drudge's' New Medium." H.Schanze, ed. The New Medium. Siegen, 1990c.
- Wallmannsberger, J.** "Towards an ecology of electronic knowledge processing." V. Haase und P. Zinterhof, ed. Future Trends in Information Technology '90. Wien-München, 1990d.
- Wallmannsberger, J.** "Hypertextmodelle in der Informationswissenschaft: Die Welt als Text, die Bibliothek als Hypertext." Online Mitteilungen 36 (1990f).
- Wallmannsberger, J.** "Towards open hypertext environments for the integrated information workplace." Raitt, D. ed. Online '90. Oxford: Learned Information, 1990g.
- Wallmannsberger, J.** "Wissenschaft der Sprachen, Sprachen der Wissenschaft: Überlegungen zu einer linguistisch motivierten Transdisziplin." Prabitz, G. und W. Schopper, ed. Uni 2000. Innsbruck: Haymon, 1990h.
- Wallmannsberger, J.** "Über allen Texten herrscht Unruh: Hypertext als Werkzeug und Paradigma der Informationsphilologie." in M. Line und J. Wallmannsberger, ed. Computer und Sprache. Papiere des Symposions, Saarbrücken 1989. Innsbruck: Anglistische Reihe, 1991a.
- Wallmannsberger, J.** Virtuelle Textwelten. Heidelberg: Winter, 1994.

Elektronische nicht-lineare Dossiers in offenen Hypertextsystemen

Rainer Kuhlen

Universität Konstanz
Informationswissenschaft
Postfach 5560 D87/88
D-78434 Konstanz
Tel: +49-7531-882879

email: Rainer.Kuhlen@uni-konstanz.de

Inhalt

- 1 Informationelle Mehrwerte aus System- und Nutzersicht
- 2 Klassische Dossiers
- 3 Defizite maschineller Systeme gegenüber konventionellen Dossiers
- 4 Dossiers als intellektuelle Vermittlungsleistung
- 5 Offene Hypertextsysteme als elektronische Dossiers
- 6 Möglichkeiten der Sequenzialisierung

Zusammenfassung

Unter Berücksichtigung der typischen Mehrwerteffekte klassischer Dossiers (z.B. im Medienbereich) und der Veredelungsleistung von Dossiers als Informationsdienstleistungen professioneller Informationsvermittler wird die Möglichkeit elektronischer Dossiers als Mehrwertleistung offener Hypertextsysteme, insbesondere im Kontext des Konstanzer Hypertextsystems (KHS), diskutiert. Solche hypertextuellen Dossiers sind sinnvoll, weil sie sowohl Endnutzern als auch professionellen Informationsspezialisten ein reich mit internen und externen Ressourcen verknüpftes Netzwerk bereitstellen, das leicht multimediales Material verwalten und präsentieren und unproblematisch aktuell gehalten werden kann sowie aus dem flexible und benutzergerechte Ausgaben abgeleitet werden können. Weiterhin wird erwogen, ob es sinnvoll ist und wie es möglich ist, nicht-linear organisierte elektronische Dossiers in lineare Sequenzen zu bringen. Hierzu können methodische Prinzipien aus der Textlinguistik angewendet werden.

Abstract

Typical value-added effects of traditional dossiers (as common in media documentation systems) and of advanced information transfer/information brokerage information services are discussed. Hypertext systems, in particular when organized as open systems as in the case of the Constance Hypertext System (KHS), can overcome the shortcomings of traditional electronic information systems by providing users with a flexible network of highly interconnected units from internal and external multimedia information resources. Hypertextual dossiers can easily be updated and may generate user-tailored outputs, conceivably even in linear sequence. Concepts from text linguistics can be adopted to automatize the process of automatic conversion of non-linear hypertexts into linear sequences.

1 Informationelle Mehrwerte aus System- und Nutzersicht

Die Übertragung des Konzeptes der klassischen Dossiers auf ihre elektronischen Entsprechungen geht von der Hypothese aus, daß elektronische Informationsprodukte und -dienstleistungen nur dann

auf dem Informationsmarkt akzeptiert werden, wenn sie an vergleichbaren konventionellen Leistungen anschließen und sich gegenüber diesen durch *informationelle Mehrwerte* auszeichnen. Nach (Kuhlen 93a) kann man zwischen informationellen Mehrwerten aus *System Sicht* und aus *Nutzer Sicht* unterscheiden, wobei unter dem *pragmatischen Primat* der Informationswissenschaft letztlich nur die zweite Sicht entscheidend sein kann. In einer Managementsituation, in der nur ein Fakt über eine geplante Investition benötigt wird, erzeugt eine Liste mit Verweisen auf einschlägige Literatur keinen informationellen Mehrwert, wohl aber bei der Vorbereitung zu einer größeren wissenschaftlichen Arbeit, wie einer Dissertation. Entsprechend wird über den Mehrwert von elektronischen Dossiers in der Praxis erst durch deren Akzeptanz und damit Nutzung entschieden. Trotzdem müssen zunächst aus Informationswissenschaft und –praxis Informationsprodukte und –dienstleistungen entwickelt werden, da der Informationsmarkt sich weitgehend als Waren- und Dienstleistungsangebot einer *push*-, weniger als *pull*-Technologie entwickelt hat (Kuhlen 95). D.h. erst vorhandene Systeme, nach Möglichkeit mit komparativen Mehrwerten gegenüber traditionellen Dienstleistungen lassen Nutzungspotentiale entstehen, auch wenn diese nur dann realisiert werden, wenn der Bedarf nach diesen Potentialen schon latent vorhanden war, vielleicht nicht in den realen Ausprägungen, aber doch in der Funktionalität.

Informationelle Mehrwerte ermöglichende Informationssysteme sollten also neue und attraktive Leistungen anbieten, die die bisherigen Systeme nach nach Möglichkeit meßbaren Kriterien übertreffen (z. B. Schnelligkeit und höhere Selektivität einer bibliographischen *Online*-Recherche gegenüber der Suche in einem klassischen Bibliothekskatalog). Weiterhin sollten elektronische Leistungen so flexibilisiert werden können, daß entsprechend den nicht stabil bleibenden Rahmenbedingungen der Nutzung auf dem Markt (heterogene Eigenschaften individueller Nutzer, unterschiedlicher Handlungskontexte und Problemsituationen etc.) unterschiedliche Endprodukte erzeugt werden können.

2 Klassische Dossiers

Wir stellen hier die Idee und erste Ansätze zur Realisierung eines neuen Informationsproduktes vor, das es unter diesem Namen noch nicht gibt, das aber auf exemplarische Weise informationelle Mehrwerte erzeugen kann. Wir sprechen von *elektronischen Dossiers*, die ihren Ausgang vom klassischen Dossierbegriff nehmen, wie er im Management-, Medien- und auch im Geheimdienstbereich entwickelt wurde. Deren Mehrwerte können im Anschluß zum einen an die nicht-lineare Wissensorganisation im Kontext von Hypertext und zum andern an die Theorien der flexiblen Sequenzialisierung von nicht-linearen Materialien nach Ziel- bzw. Benutzervorgaben erzeugt werden.

Dossiers sind themenbezogene, aus heterogenen Quellen gewonnene Zusammenstellungen von Materialien, die entweder, wie im Medienbereich, kontinuierlich gesammelt und dann hoffentlich von Journalisten für ihre Recherchen anläßlich eines aktuellen Falls genutzt oder erst mit Blick auf eine aktuelle Problemstellung und auf einen bestimmten individuellen Nutzer erstellt werden. Typisch für ein Dossier ist, daß es in der Regel über eine Grobklassifikation hinaus kaum weiter inhaltlich erschlossen ist und auch nur in Ausnahmefällen eine deskriptive oder normative Zusammenfassung enthält. Meistens werden die Materialien in der chronologischen Reihenfolge gesammelt und in einer einfachen Mappe zusammengetragen. Bei gut geführten Dossiers wird auch die Kassation, d.h. das Eliminieren nicht mehr aktueller oder doppelter Quellen, durchgeführt. Dossiers bestehen überwiegend aus Texten, im journalistischen Bereich aus Zeitungsausschnitten, aber auch aus Tabellen, Graphiken, kaum aus weitergehendem multimedialen Material, da dieses wieder spezielle Wiedergabevorrichtungen erforderlich machen würden, die den Hauptvorteil von Dossiers — leichte, apparateunabhängige Benutzung und ebenso leichter Transport — zunichte machen würden.

Trotz dieser Einfachheit ist diese Informationsdienstleistung äußerst effizient und wird von den Benutzern entsprechender Informationseinrichtungen, z.B. Medienarchiven, geschätzt. Grund für die Akzeptanz ist zum einen die hohe *Browsing*-Informationsverarbeitungskapazität von Menschen, die es ihnen gestattet, auch bei sehr schnellem Überfliegen der gesammelten und linear bereitgestellten Materialien das für die jeweilige Situation Relevante und Neue (und das ist nichts anderes als das, was wir *Information* nennen) herauszufinden. Und zum andern werden Dossiers deshalb geschätzt, weil sie Benutzern die Freiheit lassen, sich aus der Menge der Materialien das herauszusuchen, was ihnen passend erscheint und ihnen den entscheidenden Vorgang, nämlich das Verstehen, d. i. das Ein-

bringen der neuen Materialien in den Horizont des eigenen Kontextes, beläßt. Dossiers entmündigen Nutzer nicht, sondern setzen ihre eigene aktive Selektions- und Verstehensarbeit voraus.

Dossiers sollten sich auf sonst ungewöhnliche Weise durch hohen *Recall*, mit der Gefahr des Ballastes, und hohe *Precision* zugleich auszeichnen. *Precision* kann allerdings in der Regel nur durch den Grad der Kohärenz der Materialien mit dem Thema des Dossiers gemessen werden, es sei denn, es handelt sich um den Typ des benutzerspezifisch erzeugten Dossiers, wo die Relevanz und die Neuigkeit auf das Nutzerwissen direkt bezogen werden können. Dossiers stehen und fallen

- a. mit der Leistungsfähigkeit des entwickelten Ordnungs- bzw. Klassifikationssystems, nach dem sie gesammelt werden,
- b. mit der Kapazität des jeweiligen Informationszentrums, die potentiell einschlägigen Materialien, z. B. über Abonnements von Zeitschriften, aber auch über SDI-Verträge mit Datenbankanbietern, zur Verfügung zu haben und aktuell laufend auszuwerten, und
- c. mit der intellektuellen Leistung der Informationsspezialisten, z. B. in den Medienarchiven, die eingehenden Materialien den vorhandenen Dossiers richtig, d.h. in Antizipation möglicher Anwendungssituationen, zuzuordnen.

Es erleichtert die Verwaltung der Dossiers natürlich nicht gerade, daß häufig genug ein und dasselbe Dokument oder Fragment in verschiedenen Dossiers (im Durchschnitt vier bis sechs Mal) gespeichert werden muß. Verweise von einem Dokument aus einem Dossier auf andere bzw. schlimmer, Verweise aus einem Dossier auf die reale Papierentsprechung in einem anderen Dossier widerstreben der Idee des Dossiers, alles direkt zusammenzubinden. Wir nennen dies die *kohäsive Geschlossenheit* von Dossiers, meinen also damit, daß keine Referenzen von dem Dossier nach außerhalb vorkommen sollten. Der Journalist, der das Dossier anläßlich einer Reportage vor Ort mitnimmt, wird kaum in der Lage sein, eine Referenzadresse einzulösen.

Klassische Dossiers sind, unbeschadet ihrer Tauglichkeit für die Nutzung, relativ statische Dienstleistungen. Sie werden wie die meisten traditionellen, aber auch die meisten elektronischen Dienstleistungen sozusagen auf Halde bereitgestellt, mit den in Informationseinrichtungen üblichen Konsequenzen der erheblichen *Input*-Kosten gegenüber einer unsicheren faktischen späteren Nutzung. Dossiers können in ihrer klassischen Form nicht sozusagen in *problem time* erstellt werden — eine retrospektive Recherche in Datenbanken des *Online*-Informationsmarktes (in *problem time* erstellt) ist im Ergebnis nur eine schwache Annäherung an die kumulative, ressourcenintegrierende Leistung eines Dossiers. Ihr Wert beruht geradezu auf der kontinuierlichen Sammlung "auf Verdacht". Dies wird z.B. als die besondere, auf jahrzehntelanger Arbeit beruhende Leistung des Spiegel-Archivs angesehen, mit dem die Leistungen neuerer Pressearchive, die den in jüngerer Zeit gegründeten Presseprodukten, z.B. Fokus, zuarbeiten sollen, auch bei hohem elektronischen Aufwand und weitgehendem *Outsourcing* kaum konkurrieren können.

3 Defizite maschineller Systeme gegenüber konventionellen Dossiers

Angesichts der vor allem im Medienbereich überzeugenden *Browsing*-Leistung konventioneller Dossiers (mit allerdings erheblichen *Input*-Kosten der bereitstellenden Institutionen) wird maschinellen Systemen häufig vorgehalten, daß sie weitgehend auf dem *Matching*-Paradigma beruhen, nach dem Benutzer gezwungen sind, ihre Suchprobleme möglichst genau zu formulieren, damit eine Übereinstimmung mit den in den Datenbanken gespeicherten Materialien erreicht werden kann. Dabei ist allgemein unumstritten, daß sich als besonders effizient und kreativitätsfördernd solche Systeme erweisen, die *Browsing*- und damit auch zuweilen *Serendipity* (Überraschungs-)Effekte gestatten (Kuhlen 91). Weiterhin wird traditionellen elektronischen Informationssystemen vorgeworfen, daß sie nicht flexibel auf unterschiedliche Informationssituationen reagieren können. Eine konventionelle Datenbank reagiert auf die zum hundertsten Mal gestellte Frage mit immer der genau gleichen Antwort. Daher ist es nicht überraschend, daß elektronische Informationsdienstleistungen von der Klientel der klassischen Dossiers, von den Journalisten und leitenden Managern, bislang nur sehr zögerlich angenommen worden sind. Von solchen Personen wird Information in Situationen des *anomalous state of knowledge* (Belkin et al. 82) nachgefragt, also in Situationen, in denen sie schon ihr Problem noch gar nicht so exakt formulieren können, wie es von elektronischen Systemen in der Regel (entsprechend dem

Matching-Paradigma) verlangt wird. Diese Aufgabe, Suchprobleme in Interaktion mit den Benutzern zu spezifizieren und sukzessive brauchbare, aufbereitete und damit veredelte Zusammenstellungen von Materialien vorzulegen, kommt in der Gegenwart den professionellen Informationsvermittlern zu.

4 Dossiers als intellektuelle Vermittlungsleistung

Erweiterte Dossiers werden als Informationsveredelungsleistungen von *professionellen Informationsvermittlern* erstellt. Hierbei besteht der Mehrwert von Dossiers nicht allein in der themenbezogenen Zusammenstellung, sondern auch in der Aufbereitung, Interpretation und Bewertung. Auch in einer Informationsgegenwart, in der Endnutzersysteme, auch bezüglich des *Online-Retrieval* in elektronischen Datenbanken des Informationsmarktes, zunehmend Realität werden, da sie z.B. durch graphische Oberflächen und kooperative und adaptive Fähigkeiten immer endbenutzerfreundlicher werden, werden Dossiers mit Mehrwerteffekten nachgefragt. Eine solche Veredelungsleistung bleibt in erster Linie eine Dienstleistung von professionellen Informationsspezialisten, Informationsvermittlern, wie sie in informationswissenschaftlichen Studiengängen, z.B. im Konstanzer Diplomaufbaustudium der Informationswissenschaft (Kuhlen Nagel 93), ausgebildet werden.

Die Automatisierung solcher fortgeschrittenen Mehrwertleistungen, die auf hoher Fachkenntnis und informationsmethodischem Wissen beruhen bzw. intellektuelle Leistungen, wie Verstehen und Bewerten, voraussetzen, wird auf absehbare Zeit nicht möglich sein.

Allerdings ist nicht zu verkennen, daß in den letzten Jahren durch die Entwicklung wissensbasierter Methoden auch pragmatische Komponenten, wie Benutzermodelle, in die Entwicklung von Informationssystemen eingebracht werden und daß vor allem in den letzten Jahren neue Informationssystemtypen entwickelt worden sind, die eine Flexibilisierung gestatten und so auch Möglichkeiten anbieten, in problematischen Situationen dem Benutzer ein freies Navigieren zu gestatten. Von diesen neuen Typen — intelligentes Information Retrieval, Hypertext-/Hypermedia-Systeme, kooperative verteilte Expertensysteme, Systeme zur automatischen Verarbeitung der natürlichen Sprache, Mehrwertdienste des Internet wie *Gopher* oder *World Wide Web* (WWW) — konzentrieren wir uns im folgenden auf Hypertextsysteme, insbesondere auf ihre Ausprägung als offene Hypertextsysteme.

Entsprechend unserem Verständnis der Leistungsmöglichkeit von maschinellen Hypertextsystemen (Kuhlen 91) als Zwischenposition zwischen (*unintelligenten*) Volltext-Retrieval-Systemen und (*intelligenten*) wissensbasierten Systemen, die vielleicht einmal die Mehrwertleistungen von fortgeschrittenen Dossiers erbringen können, kann die nicht-lineare Organisation von Wissensfragmenten (hohe Vernetzung von Objekten, von uns informationelle Einheiten genannt) multimedialer Art in Hypertexten eine realistische Möglichkeit darstellen, elektronische Dossiers aufzubauen. Diese im Prozeß der Navigation in den Beständen zu interpretieren, bleibt dabei nach wie vor Leistung der Endnutzer. Wird ein solches elektronisches Dossier als Instrument von professionellen Informationsvermittlern oder geschulten Informationsspezialisten genutzt — und diese Nutzungsmöglichkeit eines elektronischen, nach Hypertextprinzipien organisierten Dossiers scheint uns am sinnvollsten zu sein —, so ist dies eine hervorragende Grundlage zur Unterstützung der Mehrwert erzeugenden Informationsarbeit. Vor allem, wie wir noch zeigen werden, ist das Prinzip der Offenheit und damit die Möglichkeit, die Bestände ständig aktuell zu halten, ein wesentlicher Vorteil gegenüber den eher statischen Dossiers mit den gedruckten Materialien.

5 Offene Hypertextsysteme als elektronische Dossiers

Wir schlagen deshalb vor, die Idee des elektronischen Dossiers über das Konzept der offenen Hypertextsysteme zu verwirklichen. Zu den Eigenschaften offener Hypertextsysteme gehört z. B., daß sie offen sind

- a. bezüglich des Umfangs,
- b. für verschiedene mediale Objekte,
- c. für unterschiedliche Organisationsformen der verschiedenen medialen Objekte und Hypertextanwendungen,
- d. für heterogene Informationsressourcen,

- e. für heterogene Hypertextmodelle und deren Anwendungen,
- f. für den Informationsaustausch und die Einbindung in andere Mehrwertdienste und
- g. für Nutzer mit verschiedenen Sichten.

Diese Liste mag nicht vollständig sein, deutlich erkennbar aber, daß vor allem die Punkte a, b, d, f und g für elektronische Dossiers unter den Gesichtspunkten der Flexibilisierung bzw. Dynamisierung der Leistung und der hohen Adaptivität an variable Benutzerinteressen einschlägig sind.

Im Rahmen des DFG-Projektes WITH wird seit ca. 2 Jahren das Konstanzer Hypertextsystem (KHS) entwickelt (Abfalg et al. 94), das sich aus der ursprünglich allgemeinen Aufgabe, die Integration heterogener externer Informationsressourcen in eine Hypertext-Umgebung durch Konversion zu leisten, zu einem solchen offenen Hypertextsystem entwickelt hat (vgl. (Hammwöhner Kuhlen 94); (Rittberger et al. 94) sowie die Beiträge von (Rittberger 94) und (Abfalg Zink 94) in diesem Band). Zielvorstellung ist die Unterstützung von in hohem Grade wissensabhängigen Arbeiten, wie sie z.B. für Wissenschaftler, aber auch für professionelle Informationsvermittler, typisch sind. Die Arbeiten im WITH-Projekt konzentrieren sich hauptsächlich auf Konversion, Integration und Verknüpfung (und damit Bereitstellung in elektronischen, als Hypertexte organisierten Dossiers), z.B. von

- ☐ Ergebnissen von Suchen in *Online*-Datenbanken, *Online*-Katalogen (OPACs) oder *Internet*-Datenbanken (WAIS),
- ☐ internen und externen individuellen *emails* bzw. verteilten oder abgerufenen Mitteilungen aus *List Servers* bzw. aus *News Groups* des *Internet*-Usenet-Dienstes,
- ☐ Navigationsergebnissen aus *browsing*-orientierten Informationssystemen, sei es mehr hierarchisch organisierten Mehrwertdiensten wie *Gopher* oder mehr nach Hypertextprinzipien organisierten Diensten wie WWW,
- ☐ intern gebräuchlichen Textdateien (Manuskripten, Literaturverwaltungen, Veröffentlichungen, Briefen, Projektberichten, Materialien für die Lehre),
- ☐ Daten aus Terminkalendern, Adreßverwaltungen und aus der Budgetverwaltung,
- ☐ Grafiken und anderen medialen Objekten.

Die in offenen Hypertextsystemen mögliche Kombinierbarkeit heterogener Informationsressourcen über reiche Verknüpfungsstrukturen macht das möglich, was wir die *Virtualisierung von Informationsprodukten* genannt haben (Kuhlen 93b); (Kuhlen 94). Hierbei ist entscheidend, daß dadurch der statische Dossierbegriff zugunsten einer Dynamisierung aufgehoben wird, indem die Einträge bzw. die Fragmente in dem Dossier nicht mehr real, sondern lediglich referentiell integriert werden müssen. Elektronische virtuelle Dossiers enthalten also Verknüpfungsinformationen, in der Regel die Referenzadressen auf wahrscheinlich einschlägige Informationen, wie sie z. B. aus *Online*-Recherchen, Navigationsvorgängen in Mehrwertdiensten des *Internet*, wie z. B. WWW und *Gopher*, gewonnen werden können (Abfalg et al. 93). Hiermit wird auf exemplarische Weise das, was Ted Nelson den Paradigmenwechsel vom *copy-cut-paste*-Paradigma zum *Link*-Paradigma genannt hat (Nelson 80), realisiert. Elektronische, nicht-lineare Dossiers werden nicht mehr auf Vorrat gesammelt, sondern werden erst zum Zeitpunkt ihrer realen Nutzung durch Einlösen der Verknüpfungsinformation aufgebaut.

Ein besonderes Problem bei der Virtualisierung entsteht in der Gegenwart dadurch, daß die Verknüpfungsinformation in den elektronischen Netzen zur Zeit keineswegs so stabil und sicher ist wie bei der realen Ablage von Objekten in realen Dossiers. Das Phänomen der *tangling links*, also des Verlustes von Zielinformationen, ist jedem Nutzer der bislang häufig noch nicht nach professionellen Prinzipien organisierten Mehrwertdiensten des *Internet* bekannt. Zu den Forschungsproblemen, die damit zusammenhängen, gehören flexible Versionenkontrolle und automatisches *Update* von Verknüpfungen bzw. Kassation nicht mehr einlösbarer Verweisungen auf nicht mehr existente Zielinformationen.

Die Mehrwertleistung der Dynamisierung wird dadurch erreicht, daß zum einen die Materialien durch Reaktivierung der eingerichteten Referenzen (Verknüpfungen) leicht auf dem neuesten Stand gehalten werden können und zum andern, je nach Nutzungssituation und angegebenem Benutzerprofil, unterschiedliche Sichten (das sind aus Hypertextsicht individualisierte Pfade) auf das bislang eingerichtete Dossiers erarbeitet werden können.

6 Möglichkeiten der Sequenzialisierung

Elektronische Dossiers, organisiert über offene Hypertextsysteme, sind nicht-lineare, also netzwerkartig konzipierte virtuelle Informationsprodukte. Sie sind damit auf hervorragende Weise geeignet, Wissen zu verwalten und auf vielfältige Weise Informationen durch entsprechend Navigations- und Suchformen flexibel zu erarbeiten. In vielen Anwendungssituationen sind aber nach wie vor lineare Ausgabeformen erwünscht, z.B. wenn aus dem elektronischen Dossier ein Artikel in einer Zeitung oder einer Zeitschrift oder ein Vorlesungsskript erstellt werden soll. Auch wenn in der Hypertextwelt zuweilen vermutet wird, daß dieser Linearisierungsbedarf mit der Gewöhnung an nicht-lineare Organisationsformen verschwinden wird (so wie das virtuelle Buch das reale Buch ersetzen könne und die virtuelle Bibliotheken die vielen realen Bibliotheken) (Kuhlen 94), so stellen wir zunächst nur fest, daß viele Anwendungskontexte es nach wie vor erforderlich machen, aus der nach semantischen und argumentativen Prinzipien sinnvoll vernetzten Gesamtheit einzelner Einheiten eine lineare, kohärente und nach Möglichkeit kohäsiv überzeugende Sequenz zu machen. Einfach deshalb, weil Benutzer, aus welchen Gründen auch immer, danach verlangen. Es sollte also eine Rücknahme der in Hypertexten üblichen und entsprechend den Navigationsmöglichkeiten auch sinnvollen *Atomisierung* von Wissensseinheiten möglich sein.

Diese Sequenzialisierung ist deshalb eine besondere wissenschaftliche Herausforderung, da die Linearisierung eines nicht-linear organisierten Netzes natürlich nicht eindeutig möglich ist, zumal dann, wenn die einzelnen Einheiten, wie es dem virtuellen Ansatz entspricht, nicht aus einheitlichen Ressourcen stammen. Zur Verwirklichung dieser Sequenzialisierung können Verfahren angewendet werden, die in der Textlinguistik, z.B. durch den Kintsch/van Dijk' sche Ansatz der Makrostrukturen (Kintsch van Dijk 83), durch die Progressionsmuster von Danes (Danes 74) und vor allem durch die von Mann/Thompson vorgelegte RST-Theorie (Mann Thompson 88), über Textmuster, Schemata, Textpläne etc. seit einigen Jahren entwickelt und auch schon früher im Konstanzer Projekt TWRM-TOPOGRAPHIC mit einem *Template*-Ansatz zur Linearisierung von *Abstracts* verwendet worden sind (Kuhlen et al. 89). Textlinguistische Verfahren mit Blick auf Hypertext sind auch durch (Hammwöhner 90) untersucht worden. Ähnliche Vorschläge sind in letzter Zeit auch in der Hypertextumgebung und bei Expertensystemen gemacht worden, so z.B. beim Max-System (Bieber 91), beim HESDE-System (Boyle Schuette 91) und bei den dynamische Ansätze vertretenden Systemen MetaDoc (Encarnacion Boyle 91) und EPIAIM (de Rosis et al. 93). Bei letzteren werden vor allem die interaktiven und adaptiven Eigenschaften solcher Textgenerierungen bzw. Sequenzialisierungen hervorgehoben, die im Rahmen eines allgemeinen pragmatischen Ansatzes unverzichtbar sind. Mit Blick auf eine hypertextorganisierte Erklärungskomponente für ein wissensbasiertes System unternimmt dies auch (Yetim 94).

Im Projekt WITH sind in der zweiten Projektphase ab Oktober 1994 Experimente zur Realisierung einer solchen Sequenzialisierungskomponente vorgesehen, mit der elektronische Dossiers aus einer nicht-linearen Hypertextorganisation in eine lineare Organisation umgewandelt werden können. Der jetzt als experimentelles System stabile Prototyp KHS erlaubt die Verwaltung heterogener Ressourcen in einem nicht-linear organisierten Netzwerk über eine objektorientierte Datenbank (GemStone) und die Erarbeitung elektronischer (in *problem time* erzeugter) Dossiers aus den wesentlichen Ressourcen des kommerziellen (*Online*-)Marktes (Rittberger 94) und des wissenschaftlichen Mehrwertmarktes von *Internet* (Abfalg Zink 94).

Literatur

Abfalg et al. 93: R. Abfalg, R. Hammwöhner und M. Rittberger. The hypertext internet connection: E-mail, online search, gopher. In D.I. Raitt und B. Jeapes (Hrsg.), *Online Information 93. 17th International Online Information Meeting, 7.-9. December, London*, S. 453-464. Learned Information Ltd, 1993.

Abfalg et al. 94: R. Abfalg, R. Hammwöhner, R. Kuhlen, M. Rittberger und V. Zink. The WITH-Project: Progress Report and Outlook. Technischer Bericht 48-94 (WITH-8/94) Mai, Informationswissenschaft, Universität Konstanz, 1994.

Abfalg Zink 94: R. Abfalg und V. Zink. Wissensbasierte Dialogplanung für WWW am Beispiel des Konstanzer Hypertext-Systems (KHS). In *Proceedings des 4. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft (ISI '94)*. Universitätsverlag Konstanz: Konstanz, 1994. In diesem Band.

- Belkin et al. 82: N.J. Belkin, R.N. Oddy und H.M. Brooks. ASK for information retrieval: Part I. Background and theory. *Journal of Documentation*, 38(2):61–71, 1982.
- Bieber 91: M.P. Bieber. Template-driven hypertext: A methodology for integrating a hypertext interface into information systems. Technischer Bericht, Technical Report BCCS-91-3, Juni 1991.
- Boyle Schuette 91: C. Boyle und J. Schuette. HESDE: A hypertext based expert-system debugging tool. In H. Kaindl (Hrsg.), *Proceedings 7th Austrian Conference on Artificial Intelligence*, S. 30–36. Springer: Berlin etc., 1991.
- Danes 74: F. Danes. Functional sentence perspective and the organisation of text. In *Papers in functional sentence perspective*, S. 106–128. Mouton: Den Haag, 1974.
- de Rosis et al. 93: F. de Rosis, N. de Carolis und S. Pizzutilo. User-tailored hypermedia explanations. In *Proceedings INTERCHI '93*, S. 169–170, 1993.
- Encarnacion Boyle 91: A.O. Encarnacion und C. Boyle. A user model based hypertext documentation system. In J. Kay und A. Quilici (Hrsg.), *Proceedings IJCAI Workshop Agent Modeling for Intelligent Interaction in Sydney*, S. 44–65, 1991.
- Hammwöhner Kuhlen 94: R. Hammwöhner und R. Kuhlen. Semantic control of open hypertext systems by typed objects. *Journal of Information Science*, 20(3):175–184, 1994.
- Hammwöhner 90: R. Hammwöhner. *Automatischer Aufbau von Hypertext-Basen aus deskriptiv expositorischen Texten. Ein Hypertextmodell für das Information-Retrieval*. Dissertation, informationswissenschaft, Universität Konstanz, 1990.
- Kintsch van Dijk 83: W. Kintsch und T.A. van Dijk. *Strategies of discourse comprehension*. Academic Press: Orlando, FLA, 1983.
- Kuhlen et al. 89: R. Kuhlen, R. Hammwöhner, G. Sonnenberger und U. Thiel. TWRM-TOPOGRAPHIC. Ein wissensbasiertes System zur situationsgerechten Aufbereitung und Präsentation von Textinformation in graphischen Retrievaldialogen. *Informatik Forschung und Entwicklung*, (4):89–107, 1989.
- Kuhlen Nagel 93: R. Kuhlen und H.-J. Nagel. Fortschreibung des informationswissenschaftlichen Aufbaustudiums an der Universität Konstanz. In J. Herget (Hrsg.), *Neue Dimensionen der Informationsverarbeitung. Proceedings des 1. Konstanzer Informationswissenschaftlichen Kolloquiums (KIK'93)*, Nummer 13 in Schriften zur Informationswissenschaft, S. 9–40. Universitätsverlag Konstanz, 1993.
- Kuhlen 91: R. Kuhlen. *Hypertext, ein nicht-lineares Medium zwischen Buch und Wissensbank*. Springer: Berlin, 1991.
- Kuhlen 93a: R. Kuhlen. Neue Möglichkeiten integrierter Informationsverarbeitung in der Medizin auf der Grundlage offener Hypertextsysteme. Technischer Bericht, Bericht 14/93 [WITH-1/93] Informationswissenschaft, Universität Konstanz, 1993.
- Kuhlen 93b: R. Kuhlen. Wie real sind virtuelle Bibliotheken und virtuelle Bücher? In J. Herget (Hrsg.), *Neue Dimensionen in der Informationsverarbeitung*, S. 41–57. Universitätsverlag Konstanz, 1993.
- Kuhlen 94: R. Kuhlen. Umgang mit Wissen in den neunziger Jahren. *Forschung & Lehre. Mitteilungen des Deutschen Hochschulverbandes*, 1(1):24–26, 1994.
- Kuhlen 95: R. Kuhlen. *Informationsmarkt. Theorie und Praxis informationeller Mehrwerte (im Erscheinen)*. Schriften zur Informationswissenschaft. Universitätsverlag Konstanz: Konstanz, 1995.
- Mann Thompson 88: W.C. Mann und S.A. Thompson. Rhetorical structure theory: Toward a functional theory of text organization. *Text*, 8(3):243–281, 1988.
- Nelson 80: T.H. Nelson. Replacing the printed word: a complete literary system. In *Proceedings IFIP Congress 1980*, S. 1013–1023. Amsterdam: North-Holland, 1980.
- Rittberger et al. 94: M. Rittberger, R. Hammwöhner, R. Aßfalg und R. Kuhlen. A homogenous interaction platform for navigation and search in and from open hypertext systems. Technischer Bericht 41-94 (WITH 7/94), Informationswissenschaft. Universität Konstanz, 1994.
- Rittberger 94: M. Rittberger. Selektion von Online-Datenbanken in einem offenen Hypertextsystem. In

Proceedings des 4. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft (ISI '94). Universitätsverlag Konstanz: Konstanz, 1994. In diesem Band.

Yetim 94: F. Yetim. *Erklärungen im Kontext der Mensch-Computer-Interaktion. Ein Konzept zur Integratiaon der Methoden von Hypertext- und Künstlichen Intelligenzforschung.* Dissertation, informationswissenschaft, Universität Konstanz, 1994.

KN-AHS: Ein adaptiver Hypertext-Klient der Benutzermodellierungs-Shell BGP-MS¹

Dietmar Müller, Andreas Nill, Alfred Kobsa

Universität Konstanz
Informationswissenschaft
Universitätsstraße 10
D-78464 Konstanz
{mueller,nill,kobsa}@inf-wiss.uni-konstanz.de

Inhalt

- 1 Hypertext und adaptiver Hypertext
 - 1.1 Hypertext
 - 1.2 Adaptiver Hypertext
- 2 Benutzermodellierung mit BGP-MS
 - 2.1 Kommunikation zwischen Anwendung und BGP-MS
 - 2.2 Partitionsansatz
 - 2.3 Stereotypenmechanismus
 - 2.4 Repräsentation des Domänenwissens in BGP-MS
 - 2.5 Aufbau des Benutzermodells und Inferenzen
- 3 Das adaptive Hypertextsystem KN-AHS
 - 3.1 Die Benutzerschnittstelle
 - 3.2 Annahmen über den Benutzer
 - 3.3 Automatische Adaption des Hypertextes
 - 3.4 Beispiel für einen Adaptionsschritt
- 4 Diskussion und verwandte Arbeiten
- 5 Systemumgebung

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit befaßt sich damit, wie Hypertext automatisch an den Wissensstand des Benutzers anpaßt werden kann. Es werden zuerst der Grundgedanke sowie die wichtigsten Konzepte von Hypertext vorgestellt. Danach werden Gründe angeführt, die dafür sprechen, die Inhalte von Hypertext an den jeweiligen gegenwärtigen Benutzer (und insbesondere seinen Wissensstand) anzupassen. Es wird das System KN-AHS beschrieben, das die Verwendung von technischen Fachbegriffen, die Detailliertheit von Beschreibungen und die Verwendung von Illustrationen an den vermutlichen Wissensstand des Benutzers anpaßt. Hierbei verwendet KN-AHS Teile des Benutzermodellierungs-Shell-Systems BGP-MS. Die zum Einsatz gelangenden Repräsentationssysteme und Inferenzmechanismen von BGP-MS werden in einem konkreten Beispiel beschrieben. Danach wird die Benutzerschnittstelle vorgestellt und das Zusammenspiel zwischen Hypertextsystem und Benutzermodellierungskomponente anhand eines möglichen Anwendungsdialogs erläutert. Abschließend wird kurz auf die der Realisierung zugrundeliegende Hardware- und Softwareumgebung eingegangen.

¹ Diese Arbeit wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (Fördernummer Ko-1044/4) und der Universität Konstanz (Fördernummer AFF 17/92) unterstützt.

Abstract

This paper deals with the automatic adaptation of hypertext to the user's knowledge in the KN-AHS system, and with the support that the user modeling shell system BGP-MS can provide for this adaptation. First, basic hypertext concepts will be introduced and reasons given why hypertext should adapt to the current user (especially to his/her state of knowledge). A brief overview of those representation and inference components of BGP-MS that are used by KN-AHS will then be given, followed by a description of its adaptive user interface. The interaction between the adaptive hypertext system and the user modeling system will be investigated in detail based on a possible dialog with a user. Finally, the inter-process communication between KN-AHS and BGP-MS will be described and related work discussed. The aim of this work was to demonstrate the feasibility of user modeling with BGP-MS in a "normal" hardware and software environment that is frequently used in the workplace.

1 Hypertext und adaptiver Hypertext

1.1 Hypertext

Hypertext besteht aus einer beliebigen Anzahl von Objekten², die untereinander in netzwerkartigen Strukturen verknüpft sind. Hypertext wird also nicht wie konventioneller Text in linearer (sequentieller) Reihenfolge gelesen, sondern durch beliebige Navigation im Netz der Hypertext-Knoten. Nicht-lineare Verknüpfung von Objekten stellt das grundlegende Merkmal von Hypertext dar [vgl. Seyer 1991].

Die nicht-lineare Erschließung von Information ist grundsätzlich nichts Neues (siehe etwa den Suchvorgang in Lexika). Im Gegensatz zu Printmedien wird aber durch die Repräsentation von Information in elektronischer Form für den Benutzer die Möglichkeit geschaffen, auf assoziative Verknüpfungen direkt und komfortabel zugreifen zu können. Hypertext hat daher in den letzten Jahren große Bedeutung insbesondere als Grundlage für Online-Hilfesysteme und elektronische Enzyklopädien erlangt.

Die Benutzerfreundlichkeit vieler Hypertextsysteme beruht auf der intuitiven Einsichtigkeit von direkt- (interaktiver) Manipulation, die durch eine objektorientierte Architektur recht elegant realisiert werden kann [vgl. Geiser 1990, Kuhlen 1991, Shneiderman & Kearsley 1989]. Der Benutzer hat dabei die Möglichkeit, grafische Objekte mittels eines Zeigegeräts (z.B. einer Maus) direkt zu manipulieren, ohne komplexe Kommandos anwenden zu müssen. Die Auswirkungen der Aktionen werden unmittelbar visualisiert. Direkte Manipulation wird in Hypertextsystemen etwa dazu verwendet, um vom gegenwärtig am Bildschirm gezeigten Knoten andere Knoten erreichen zu können. Grafische Objekte für solche Navigationsoperationen können, wie in Kapitel 4 gezeigt wird, maussensitive Textteile (Hotwords) und Buttons sein. Metainformation in Form von Glossaren, Verzeichnissen, Indizes und Register sind weitere wichtige Bestandteile eines Hypertextes und stellen eine sinnvolle Ergänzung zu den Basis-Textobjekten dar. Das assoziative Suchverhalten des Benutzers (Browsen) wird in neueren Ansätzen durch kontrolliertes Navigieren bzw. gezieltes Suchen mit Hilfe von Techniken aus dem Bereich des Information Retrieval ergänzt, um so die Effizienz bezüglich der Informationsgewinnung durch den Rezipienten zu erhöhen [vgl. Kuhlen 1991].

1.2 Adaptiver Hypertext

Beim Umgang mit Hypertextsystemen treten im wesentlichen zwei Probleme auf:

- *Orientierungs-/Navigationsproblem:* Beim Navigieren im Hypertext stellt sich häufig das Problem, daß das Ziel bekannt, aber der Pfad, auf dem es erreicht werden kann, für den Benutzer nicht erkennbar bzw. unklar ist. Der Benutzer kann sich beliebig im Hypertext bewegen, setzt sich dabei aber der

² Die Objekte einer Hypertextbasis können sowohl Text-Dokumente als auch nicht-textuell (Tabellen, Grafik, Animation etc.) sein. Kommt eine audiovisuelle Komponente hinzu, spricht man eher von Hypermedia [vgl. Kuhlen 1991].

Gefahr des Orientierungsverlustes aus. Diesem Umstand kann durch unterstützende Maßnahmen bei der Navigation entgegengewirkt werden. Eine diesbezügliche Untersuchung wurde von Kaplan et al. [1993] durchgeführt. Es wurde gezeigt, daß Navigationshilfe basierend auf Systemwissen über die Ziele und das Navigationsverhalten früherer Benutzer sowie die Ziele des derzeitigen Benutzers dessen Informationssuche signifikant beschleunigen kann.

- *Verständnisproblem:* Weil davon ausgegangen werden kann, daß Hypertexte von Lesern mit unterschiedlichem Wissens- und Erfahrungsgrad rezipiert werden, scheint auch eine Adaption auf inhaltlicher Ebene angezeigt. In der Arbeit von Boyle & Encarnacion [im Erscheinen] wurde empirisch belegt, daß die automatische Anpassung eines Hypertextes an den Wissensstand des Benutzers signifikant das Textverständnis und teilweise auch die Suchgeschwindigkeit verbesserte.

Das System KN-AHS³ berücksichtigt ebenfalls die inhaltliche Anpassung der Objekte eines Hypertexts an den Wissensstand des individuellen Benutzers. Im Unterschied zu den bereits vorgestellten Arbeiten wurde bei der Realisierung von KN-AHS auf bereits bestehende Softwareprodukte zugegriffen. Mit TOOLBOOK [Asymetrix 1989], einem weitverbreiteten Hypertext-Shell-System, stand uns ein mächtiges Werkzeug für die Erstellung des Hypertextes sowie der Benutzerschnittstelle zur Verfügung. Das Benutzermodellierungs-Shell-System BGP-MS bietet eine Vielzahl von Inferenz- und Repräsentationsmöglichkeiten, wodurch eine flexible Anpassung gewährleistet werden kann. Beide Werkzeuge laufen als unabhängige Applikationen auf einer PC-Plattform und verständigen sich via Interprozeßkommunikation.

2 Benutzermodellierung mit BGP-MS

Da die Entwicklung von Benutzermodellierungskomponenten in Anwendungssystemen sehr aufwendig ist, gibt es seit einigen Jahren Bestrebungen, Benutzermodellierungs-Shell-Systeme zu entwickeln (ähnlich wie etwa im Bereich der Expertensysteme). Diese Shell-Systeme stellen eine Anzahl integrierter Mechanismen und Methoden zur Verfügung, die in Benutzermodellierungskomponenten häufig benötigt werden.

Das in Entwicklung befindliche System BGP-MS⁴ stellt eine solche Benutzermodellierungs-Shell dar. Sie kann aus Sicht der Anwendung als 'black box' verstanden werden, an die Nachrichten (nämlich Informationen über den Benutzer) geschickt werden und die Fragen des Anwendungssystems hinsichtlich der gegenwärtigen Annahmen über den Benutzer beantwortet. KN-AHS verwendet einige Möglichkeiten von BGP-MS, um ein am Kenntnisstand des Benutzers orientiertes adaptives Dialogverhalten zu realisieren. Im folgenden werden daher die von uns verwendeten Komponenten von BGP-MS sukzessive vorgestellt bzw. ihre Funktionalität in Verbindung mit dem adaptiven Hypertext exemplarisch skizziert⁵.

2.1 Kommunikation zwischen Anwendung und BGP-MS

Im Gegensatz zu anderen adaptiven Systemen ist die Benutzermodellierungskomponente bei KN-AHS nicht integrierter Bestandteil der Anwendung, sondern ein eigenständiger Prozeß, der mit der Anwendung kommuniziert. Beobachtungen aufgrund der Aktionen des Benutzers werden vom Hypertextsystem an BGP-MS gemeldet (vgl. Abb. 1, Teil a). Die Anwendung kann an BGP-MS Fragen bezüglich des Benutzers richten (b) und BGP-MS kann seine gegenwärtigen Annahmen über den Benutzer mitteilen (c).

³ KN-AHS steht für KoNstanzer Adaptive Hypertext-System.

⁴ BGP-MS steht für Belief, Goal und Plan Maintenance System [Kobsa 1990].

⁵ Eine vollständigere Beschreibung der Mechanismen und Methoden von BGP-MS befindet sich in [Kobsa & Pohl, im Erscheinen].

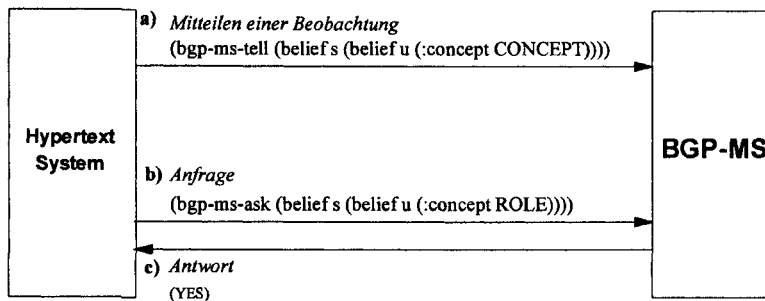


Abb. 1: Kommunikation zwischen Anwendung und BGP-MS

2.2 Partitionsansatz

SB-PART [siehe Scherer 1990] stellt einen Partitionsmechanismus für die Wissensrepräsentation von BGP-MS zur Verfügung. Dieser gestattet, verschiedene Arten von Annahmen der Benutzermodellierungskomponente gleichzeitig separiert zu repräsentieren. Dazu gehören etwa Annahmen über das Wissen oder die Ziele von Benutzern, Annahmen über anwendungsrelevante Charakteristika von Benutzeruntergruppen (sog. 'Stereotype'), oder auch Domänenwissen der Benutzermodellierungskomponente.

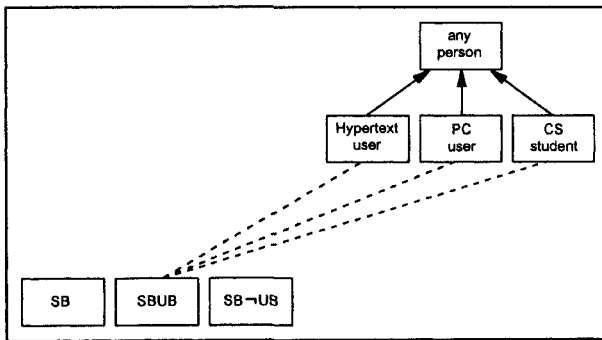


Abb. 2: Partitionshierarchie in SB-PART

Die einzelnen Partitionen können hierarchisch organisiert sein, wodurch eine Vererbungsbeziehung bzgl. der Inhalte der Partitionen definiert wird. Abb. 2 zeigt eine solche (einfache) Partitions-hierarchie, wie sie im Fall unseres adaptiven Hypertexts verwendet wird. Die Partitionen lassen sich in drei Gruppen gliedern:

- Das *individuelle Benutzermodell* besteht aus den Partitionen SBUB (System Believes User Believes) und SB¬UB (= System Believes not User Believes).
- Die *Stereotype* für Benutzeruntergruppen sind hierarchisch geordnet. Es wird für unsere Anwendung angenommen, daß es einen Stereotyp 'any person' gibt, der nur allgemein Bekanntes enthält, also Wissen, das von jedermann vorausgesetzt werden kann. Alle anderen Stereotypen enthalten spezielle Charakteristika von Benutzern diverser Fachgebiete, namentlich 'Hypertext user', 'PC user' und 'computer science student'⁶. Ihnen werden die Inhalte des allgemeinen Stereotyps vererbt.
- Das *Domänenwissen* von BGP-MS, das in der Partition SB (= System Believes) enthalten ist.

2.3 Stereotypenmechanismus

BGP-MS gibt dem Benutzermodellentwickler die Möglichkeit, sogenannte 'Stereotype' zu definieren, die die anwendungsrelevanten Eigenschaften von Benutzeruntergruppen der Anwendung enthalten. Er kann auch festlegen, bei welchen Beobachtungen ein Benutzer einer dieser Untergruppen zugeordnet

⁶ Diese Art der Stereotypenhierarchie - ein Kern sowie weitere spezielle Ausprägungen - wurde bereits mehrfach im Zusammenhang mit der Verwendung von UNIX-Kommandos untersucht [vgl. Hanson et al. 1984, Desmarais and Pavel 1987, Sutcliffe and Old 1987]. Wegen der Form seiner grafischen Darstellung im Venn-Diagramm wird dieses Modell auch als 'lettuce model' bezeichnet [Kobsa 1990].

bzw. eine bereits erfolgte Zuordnung zurückgesetzt werden soll. BGP-MS verfügt über einen Stereotypenverwaltungsmechanismus, der von der Anwendung mitgeteilte Beobachtungen in dieser Hinsicht analysiert und zu den betreffenden Stereotypen-Partitionen von BGP-MS Vererbungsbeziehungen einfügt oder bestehende Verbindungen löscht. Es können dabei gleichzeitig auch mehrere Stereotype aktiv sein, wenn der Benutzermodellentwickler dies gestattet hat. Auch die Häufigkeit der Stereotypenüberprüfung kann von ihm festgelegt werden.

In Abb. 2 werden die möglichen Vererbungsbeziehungen zu den Stereotypen 'Hypertext user', 'PC user' und 'CS student' durch gestrichelte Linien dargestellt. Da in den Stereotypen von KN-AHS derzeit nur 'positives Wissen' definiert ist, kommt eine Verbindung von SB-UB mit diesen Stereotypen nicht in Betracht. Es dürfen gleichzeitig auch mehrere Stereotype aktiv sein, da Benutzer (wie beispielsweise die Autoren der vorliegenden Arbeit) sowohl 'Hypertext user' als auch 'PC user' sein können. Treten andererseits durch weitere Beobachtungen Widersprüche zu einem aktiven Stereotyp auf, so kann diese Verbindung auch wieder aufgelöst werden. Typischerweise sind es Systemannahmen in SB-UB, die zur Deaktivierung eines Stereotyps führen.

2.4 Repräsentation des Domänenwissens in BGP-MS

Wurde bisher vorgestellt, wie Systemwissen, Annahmen über den Benutzer sowie vordefinierte Stereotypen durch separate Partitionen und deren Verknüpfungen zu organisieren sind, so sollen nun die Inhalte der einzelnen Partitionen näher betrachtet werden. Die hierbei zugrunde liegende Wissensrepräsentationssprache SB-ONE [Profitlich 1989, Kobsa 1991] wurde im Rahmen von XTRA [Allgayer et al. 1989] entwickelt und gehört zur Familie der KL-ONE-artigen Systeme. Im folgenden erscheint uns eine vereinfachte Beschreibung der wichtigsten Sprachkonstrukte in Zusammenhang mit der vorliegenden Arbeit als hinreichend.

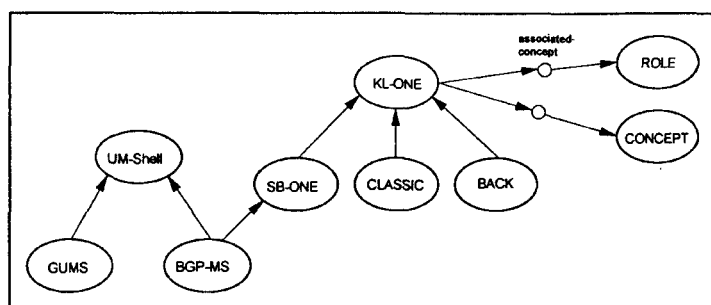


Abb. 3: Konzepthierarchie - Ausschnitt der Partition System Believes (SB)

Fachbegriffe repräsentieren. In Abb. 3 sind 'UM-Shell', 'GUMS', 'BGP-MS', 'KL-ONE', 'SB-ONE', 'CLASSIC' und 'BACK' Gebietskonzepte, während 'ROLE' und 'CONCEPT' terminologische Konzepte sind. Die Rolle 'associated-concept' (sie ist die einzige, die von KN-AHS verwendet wird) drückt die Beziehung zwischen Gebieten und den zugehörigen Fachbegriffen aus.

Auch bei Konzepten gibt es Über-Unterordnungsbeziehungen, wobei das untergeordnete Konzept alle Rollenbeziehungen des übergeordneten vererbt bekommt (in Abb. 3 bekommen also die Gebietskonzepte 'SB-ONE' und 'BGP-MS' alle dem Gebietskonzept 'KL-ONE' zugeordneten Rollen (und damit alle zugeordneten terminologischen Konzepte) vererbt).

2.5 Aufbau des Benutzermodells und Inferenzen

BGP-MS kann von der Anwendung Nachrichten akzeptieren, daß der Benutzer bestimmtes Wissen hat oder nicht. KN-AHS beschränkt sich darauf zu melden, daß der Benutzer bestimmte Konzepte kennt oder nicht. Diese Konzepte werden von BGP-MS in SBUB bzw. SB-UB eingetragen und sollen hier als *Primärannahmen* bezeichnet werden. In regelmäßigen vorgegebenen Abständen werden die Primär-

annahmen mit den Aktivierungs- und Deaktivierungsbedingungen aller Stereotype verglichen und eventuell Überordnungsbeziehungen zwischen Stereotypenpartitionen und der Partition SBUB eingeführt oder gelöscht.

Der Benutzermodellentwickler kann auch Inferenzregeln definieren, die nach jedem neuen Eintrag im Benutzermodell auf Anwendbarkeit getestet und gegebenenfalls ausgeführt werden. Die von KN-AHS verwendeten Inferenzen nehmen Bezug auf das in der Partition SB gespeicherte Domänenwissen. Sie basieren auf Untergebiets-/Übergebietsbeziehungen und der 'associated-concept'-Beziehung zwischen Gebieten und zugehörigen Fachbegriffen, und zwar in folgender Weise:

- a) Untergebiets-/Übergebietsbeziehungen
 - a1) Wenn ein Mindestanteil P1 der Untergebiete bekannt/nicht bekannt ist, dann sind alle Untergebiete bekannt/nicht bekannt.
 - a2) Wenn ein Mindestanteil P2 der Untergebiete bekannt/nicht bekannt ist (wobei $P2 \neq P1$ sein kann), dann ist auch das Übergebiet bekannt/nicht bekannt.
- b) Beziehung zwischen Gebieten und zugehörigen Fachbegriffen
 - b1) Wenn ein Mindestanteil P3 der Fachbegriffe eines Gebiets bekannt/nicht bekannt ist, dann sind alle Begriffe eines Gebiets bekannt/nicht bekannt.
 - b2) Wenn ein Mindestanteil P4 der Fachbegriffe eines Gebiets bekannt/nicht bekannt ist (wobei $P4 \neq P3$ sein kann), dann ist auch das Gebiet bekannt/nicht bekannt.

Neben den oben beschriebenen Konsistenzproblemen bei Stereotypen kann es auch zu Konflikten zwischen den durch die Anwendung gemeldeten Beobachtungen und den von BGP-MS inferierten Annahmen kommen. In diesem Fall haben die inferierten Annahmen niedrigere Priorität und werden, falls notwendig, aus den Partitionen entfernt. Dependenzverwaltung zwischen Prämissen und Konsequenzen von Schlüssen wird erst in Zukunft berücksichtigt werden können.

3 Das adaptive Hypertextsystem KN-AHS

Anlehnend an die bereits erwähnten Konzepte von Hypertext wird zunächst die Funktionalität der Benutzerschnittstelle vorgestellt. Insbesondere wird dabei auf die dem Benutzer angebotenen Aktionsmöglichkeiten eingegangen. Dann wird beschrieben, wie KN-AHS Annahmen aufgrund der Benutzeraktionen trifft und diese an BGP-MS weiterleitet, und wie KN-AHS Textobjekte automatisch adaptiert, nachdem BGP-MS über das vermutliche konzeptuelle Wissen des Benutzers Auskunft gegeben hat. Abschließend wird in einem möglichen Dialogausschnitt das adaptive Verhalten und dabei insbesondere das Zusammenspiel zwischen Anwendungssystem und Benutzermodellierungskomponente dargestellt.

3.1 Die Benutzerschnittstelle

Abb. 4 zeigt ein Beispiel der Benutzerschnittstelle von KN-AHS. Bei ihrem Entwurf wurde darauf geachtet, daß sie die Neugier und das Interesse des Benutzers wecken und ihn stimulieren soll, im Hypertext aktiv zu navigieren. Auch wurde darauf Wert gelegt, daß die Oberfläche möglichst selbsterklärend ist und der Benutzer korrekte intuitive Erwartungen bezüglich der Effekte jeder Aktion bilden kann. Dies erscheint insbesondere deshalb wichtig, weil aus den Aktionen des Benutzers ja Annahmen über ihn gebildet werden.

Das Hyperdokument kann vereinfacht in vier Bereiche unterteilt werden:

- *Überschriftsbereich:* Diesem Feld kann der Leser entnehmen, wo (in welchem Kapitel) er sich gerade befindet.

- **Textobjekt:** Dieser Bereich bildet das Kernstück der Hypertextseite. Dem Leser wird darin Information in textueller und grafischer Form dargeboten (ist das Textobjekt größer als eine Bildschirmseite, wird automatisch eine vertikale Bildlaufleiste angefügt). Innerhalb dieses Bereiches befinden sich Hotwords, d.h. maussensitive Textteile, die Ausgangspunkte für Aktionen darstellen (in Abb. 4 sind dies die eingerahmten Textelemente 'Wissensrepräsentation', 'KL-ONE', 'Konzepten' etc.). Die in KN-AHS möglichen Aktionen werden weiter unten näher beschrieben.

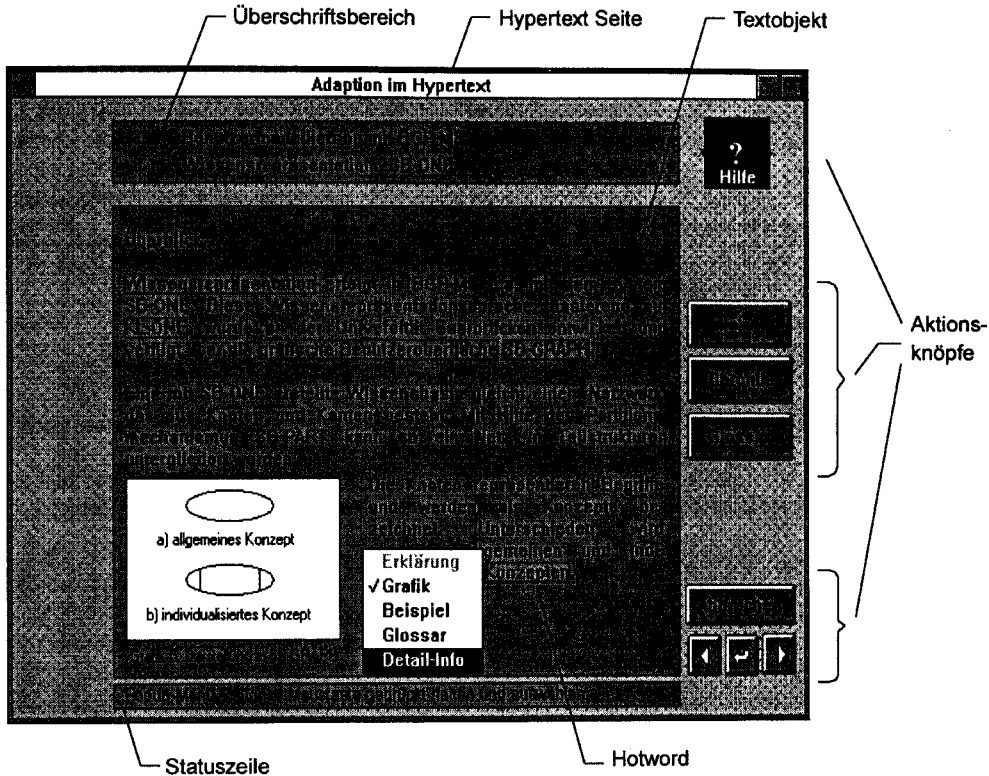


Abb. 4: Auswahl zusätzlicher Information via Hotword

- **Statuszeile:** Am unteren Bildrand, unterhalb des Textobjektes, befindet sich die Statuszeile. Sie bietet dem Benutzer zusätzlich Information über die den Hotwords zugrundeliegenden Aktionsmöglichkeiten.
- **Aktionsknöpfe (Buttons):** Diese befinden sich auf der rechten Seite des Bildschirms. Sie sind Ausgangspunkt zum 'Springen' in andere Bereiche des Hypertextes, beispielsweise (von oben nach unten)
 - zu einem kontextbezogenen Hilfetext,
 - zu einem grafisch dargestellten Inhaltsverzeichnis,
 - zur Chronik, die die chronologische Historie der in der Sitzung bereits gesichteten Textobjekte enthält, welche auf Verlangen wieder angesprungen werden können,
 - zur ersten Glossarseite ohne Kontextbezug.

Darunter finden sich weitere Buttons, über die ein Springen zur vorhergehenden und nachfolgenden Seite und zu derjenigen Seite möglich ist, von der aus die angezeigte Seite erreicht wurde.

Werden Hotwords 'überfahren', so zeigt die Form des Mauszeigers die möglichen Aktionen für dieses Hotword an. Der Benutzer kann (a) zu einem anderen Textobjekt verzweigen, welches weiterführende Informationen zu dem gewählten Hotword bietet; oder (b) zusätzliche Information über ein PopUp-Menü anfordern, namentlich eine Erklärung, eine Grafik, ein Beispiel, eine Definition im Glossar oder zusätzliche Details. In Tabelle 1 sind die in KN-AHS via PopUp-Menü verfügbaren Zusatzinformationen erläutert. Ein Beispiel zeigt Abb. 4, wo der Benutzer das Hotword 'Konzepten' anklickt. Ist ein Menüpunkt 'eingegraut', so ist zu diesem Hotword die entsprechende zusätzliche Information nicht verfügbar (wie 'Erklärung' in Abb. 4).

Menüeintrag:	Effekt:
<i>Erklärung</i>	Zusätzliche Information, mit deren Hilfe das Hotword <i>im Kontext</i> verständlich gemacht werden soll, wird in das gerade sichtbare Textobjekt in der Nähe des Hotwords eingefügt. Dadurch soll eine terminologieunterstützende Wirkung erzielt werden. In einigen Fällen wird das Hotword auch durch einen einfacheren Begriff oder Ausdruck ersetzt.
<i>Grafik</i>	Eine Grafik wird eingeblendet, welche das Hotword illustrieren soll.
<i>Beispiel</i>	Ein erklärendes Beispiel wird gezeigt.
<i>Glossar</i>	Es findet eine Verzweigung auf die entsprechende Seite im Glossar statt. Dort ist eine kontextunabhängige Erklärung des Hotwords verfügbar.
<i>Detail-Info</i>	Detailinformation bezüglich des Hotwords wird in das gerade sichtbare Textobjekt in der Nähe des Hotwords eingefügt.

Tab. 1: Optionen und Effekte im Hotword PopUp-Menü

3.2 Annahmen über den Benutzer

Annahmen, die KN-AHS über den Wissenstand eines Benutzers trifft, basieren auf zweierlei Informationsquellen: einem Eingangsinterview und einigen Aktionen, die der Benutzer im Hypertext durchführen kann.

Im Eingangsinterview werden dem Benutzer Fragen gestellt, anhand derer er einer oder mehrerer Benutzeruntergruppe(n) (wie z.B. 'computer science student') zugeordnet werden kann. Die Antworten des Benutzers werden BGP-MS mitgeteilt. Entsprechend können von BGP-MS die Stereotype zur Ausgangs- bzw. Grundadaption des Hypertextes für diesen Benutzer (siehe Kapitel 2.3) aktiviert werden. Überspringt der Benutzer das Eingangsinterview, aktiviert BGP-MS ausschließlich den Stereotyp 'any person'.

Bestimmte Aktionen, die der Benutzer während der anschließenden Informationserarbeitung im Hypertext ausführen kann, geben Aufschluß über seinen Kenntnisstand bzgl. individueller Konzepte und werden von KN-AHS wie folgt ausgewertet:

- Wenn der Benutzer eine Erklärung, eine Grafik, ein Beispiel oder eine Glossardefinition zu einem Hotword anfordert, dann wird angenommen, daß ihm dieses Hotword unbekannt ist.
- Wenn der Benutzer eine Erklärung, eine Grafik oder ein Beispiel zu einem Hotword deaktiviert, dann wird angenommen, daß ihm dieses Hotword bekannt ist.
- Wenn der Benutzer zusätzlich Detail-Information zu einem Hotword anfordert, wird angenommen, daß ihm dieses Hotword bekannt ist.

Zu jedem Hotword, über welches weitere Information angefordert werden kann, gibt es ein entsprechendes SB-ONE-Konzept, das diesen Fachbegriff in BGP-MS repräsentiert. Bildet KN-AHS eine Annahme über die Vertrautheit des Benutzers mit einem Hotword, meldet es an BGP-MS, daß das korrespondierende Konzept dem Benutzer bekannt oder nicht bekannt ist. Ein Beispiel zeigt Abb. 4: BGP-MS wird von KN-AHS darüber informiert, daß der Benutzer das Konzept 'CONCEPT' kennt, nachdem

angenommen wurde, daß ihm das Hotword 'Konzepten' bekannt ist, da er darüber zuletzt Detailinformation anforderte.

3.3 Automatische Adaption des Hypertextes

Wechselt der Benutzer zu einem neuen Textobjekt, führt KN-AHS die Adaption an den vermutlichen konzeptuellen Wissensstand des Benutzers durch. Für jedes im neuen Textobjekt befindliche Hotword wird BGP-MS befragt, ob dieses dem Benutzer bekannt ist. Die Adaption des neuen Textobjekts erfolgt dann nach folgenden Regeln:

- Ist dem Benutzer ein Konzept (d.h. das Hotword) unbekannt, wird automatisch eine Erklärung hinzugefügt. Eine zur Verfügung stehende Grafik wird als Ikone in der Nähe des Hotwords angezeigt.
- Kennt der Benutzer das Hotword, wird automatisch zusätzliche Detailinformation angezeigt.
- Kann BGP-MS keine Aussage über das Benutzerwissen bzgl. eines Hotwords treffen, so wird die Darstellung nicht verändert.

Trotz der verschiedenen Adaptionsleistungen darf der Bildschirm nicht mit zusätzlichen Informationen überladen werden. Beispiele werden daher momentan nur auf Anforderung angezeigt.

3.4 Beispiel für einen Adaptionsschritt

Ausgehend von der Abb. 4 wird nun ein Szenario geschildert, das verdeutlichen soll, wie die Adaption im Hypertext aufgrund von Leseraktionen erfolgt. Insbesondere wird auf das Zusammenspiel zwischen Hypertextkomponente und Benutzermodellierungs-Shell eingegangen.

In Abb. 4 möchte der Benutzer näheres über das Hotword 'Konzepten' erfahren und fordert daher 'Detail-Info' an. Die dargestellte Bildschirmseite wird expandiert und die gewünschte Information angezeigt. Die Hypertextanwendung meldet nun aufgrund der Benutzeraktion dem System BGP-MS, daß der Benutzer das zugehörige Konzept 'CONCEPT' kennt (siehe Abschnitt 2.4). BGP-MS trägt daraufhin den Begriff in der Partition SBUB ein, führt Inferenzen in der Wissensbasis durch und setzt in vorgegebenen Intervallen den Stereotypenmechanismus in Gang (siehe Abschnitt 2.3).

Abb. 5 zeigt nun ein anderes Textobjekt, wie es der Leser im weiteren Verlauf seiner Hypertext-Sitzung erhalten könnte. Auffallend ist hier, daß zum Hotword 'Rollen' bereits 'Detail-Info' angezeigt wird, ohne daß diese vom Benutzer explizit angefordert wurde.

Wie kam es dazu? Vor dem Seitenwechsel hat das Hypertext-System bei BGP-MS angefragt, ob die expandierbaren Hotwords, die auf der angeforderten neuen Seite erscheinen, dem Benutzer bereits bekannt sind oder nicht. BGP-MS überprüft das individuelle Benutzermodell und gibt der Hypertext-Anwendung Auskunft⁷. In unserem Beispiel wurde das Hotword 'Rollen' als bekannt zurückgemeldet und deshalb dafür automatisch Detailinformation angezeigt. Der Grund, warum das Konzept 'ROLLE' in SBUB enthalten ist, kann etwa darin liegen, daß nach dem Eintrag des Konzepts 'CONCEPT' Regel b1 aus Abschnitt 2.5 gefeuert hat.

⁷ Die möglichen Antworten sind 'bekannt' oder 'nicht bekannt' (wenn das entsprechende Konzept in SBUB bzw. SB-UB enthalten ist) sowie 'keine Aussage möglich' (wenn beides nicht der Fall ist).

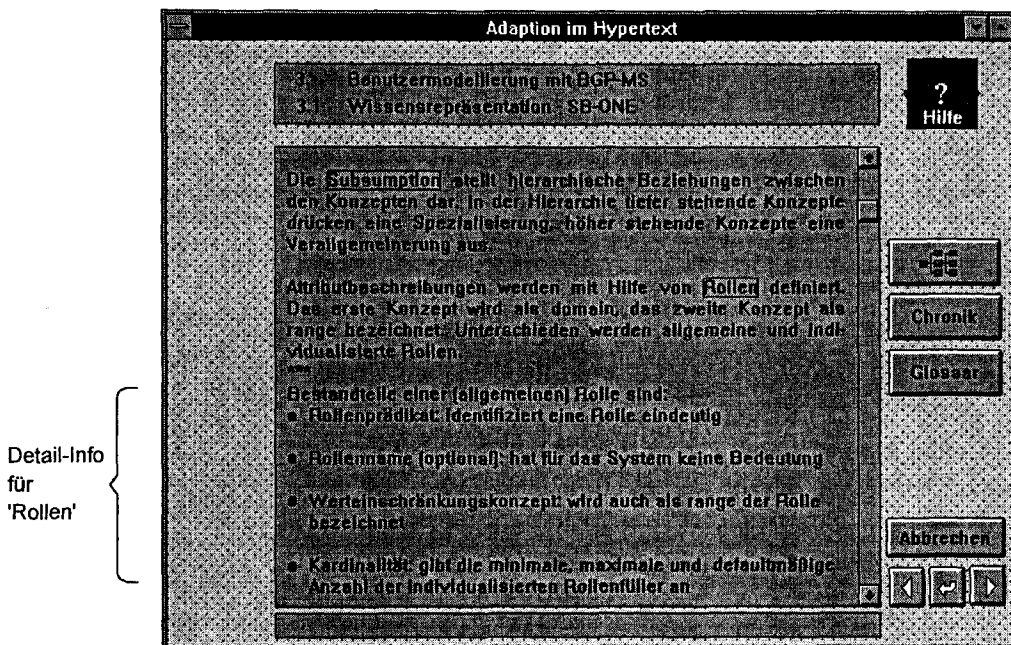


Abb. 5: Automatische Adaption von Detailinformation für das Hotword 'Rolle'

4 Diskussion und verwandte Arbeiten

Ziel der vorgestellten Arbeit war es unter anderem zu zeigen, daß der Einsatz der Benutzermodellierungs-Shell BGP-MS durchaus bereits in einer 'üblichen' Hard- und Softwareumgebung sinnvoll erfolgen kann. Die grundsätzliche Architektur, die hier beschrieben wurde - Anwendung und Benutzermodellierungskomponente sind unabhängige Systeme, die via Interprozeßkommunikation in Verbindung treten - stellt etwas grundsätzlich Neues dar. Nur Orwant [1994] verfolgt einen ähnlichen Gedanken, allerdings auf der Ebene eines Computernetzwerkes.

Wie schon eingangs erwähnt, existieren bereits einige Arbeiten im Bereich adaptiver Hypertexte. Das System, welches KN-AHS am nächsten kommt, ist MetaDoc [Boyle & Encarnacion, im Erscheinen]. Es wurde ebenfalls auf dem PC realisiert, wobei die eingesetzten Adaptionsmechanismen ähnlich denen von KN-AHS sind. Sowohl Hypertext- als auch Benutzermodellierungskomponente wurden eigens für dieses System programmiert. Im Vergleich zu MetaDoc profitiert KN-AHS von den stärkeren Ausdrucksmöglichkeiten der Benutzermodellierungs-Shell BGP-MS, namentlich dem hierarchisch strukturierten, konzeptuellen Domänenwissen (anstelle der flachen „concept islands“ in MetaDoc), sowie den darauf basierenden weiterreichenden Inferenzmöglichkeiten, komplexeren Stereotypenhierarchien und flexibleren Regeln bzgl. der Stereotypenaktivierung und -deaktivierung. Zudem geht die Adaptionleistung bei KN-AHS deutlich über die Möglichkeiten von MetaDoc hinaus, indem auch Grafiken (und in Zukunft eventuell Beispiele) automatisch angezeigt werden. Ein kleiner aber doch erwähnenswerter Unterschied besteht auch darin, daß KN-AHS die Anpassung des Hypertextes erst dann vornimmt, wenn der Benutzer zu einem neuen Textobjekt wechselt. Ein Hotword wird also nie innerhalb des gegenwärtigen Textobjektes adaptiert, auch wenn der Benutzer zusätzliche Information über andere auf dieser Seite befindliche Hotwords anfordert, da dies im Widerspruch zu Prinzipien aus dem Bereich der Softwareergonomie stehen würde.

Andere verwandte Systeme sind ANATOM-TUTOR [Beaumont, im Erscheinen] und ΥΠΑΔΑΡΤΕΡ [Böcker et al. 1990], die hypertextorientierte Lernsysteme im Bereich der Anatomie bzw. Common Lisp darstellen. Beide Systeme basieren auf eigens dafür programmierten Hypertextkomponenten. ANATOM-TUTOR enthält zudem eine „selbst gestrickte“ Benutzermodellierungskomponente, während ΥΠΑΔΑΡΤΕΡ die Benutzermodellierungs-Shell MODUS [Schwab 1989] nutzt, welche im System einge-

bunden ist. Beide Systeme sind keine reinen Hypertextsysteme wie KN-AHS, sondern „aktive“ Lernsysteme. Sie verfügen daher über zusätzliche adaptive Eigenschaften (ΥπΑΔΑΡΤερ nutzt z.B. das Benutzermodell für die Zusammenstellung der Lerninhalte) als auch über weitere Quellen zur Informationsgewinnung über den Benutzer (ANATOM-TUTOR erhält Informationen mittels angebotener Testfragen). Die Adaption der Hypertextinhalte geschieht durch Hinzufügen bzw. Komprimieren von Informationen aufgrund der Systemannahmen über den Wissensstand des Benutzers (aber auch durch die Berücksichtigung der Präferenzen des Benutzers und des Lernertyps im Fall von ΥπΑΔΑΡΤερ).

5 Systemumgebung

KN-AHS wurde unter MS-DOS 6.2 und MS WINDOWS 3.1 auf einer PC-Plattform implementiert. Für die Erstellung des Hypertextes wurde das weitverbreitete Hypertext-Shell-System TOOLBOOK 1.5 der Asymetrix Corporation verwendet. Die Komponenten der Benutzermodellierungs-Shell BGP-MS wurden in Common Lisp auf SUN-Workstations entwickelt, und auch die Weiterentwicklung findet auf dieser Plattform statt. Die relevanten Teile von BGP-MS wurden nach Golden Common LISP 4.3 portiert, das ebenfalls unter MS WINDOWS lauffähig ist.

Die Kommunikation zwischen dem Hypertextsystem und BGP-MS wurde mit Hilfe des Interprozesskommunikations-System KN-IPCMS⁸ realisiert. Da eine erste Implementierung von KN-IPCMS zunächst unter UNIX erfolgte, wurden die relevanten Übermittlungsfunktionen ebenfalls auf den PC übertragen. Die momentan existierende PC-Version setzt auf der angebotenen DDE-Funktionalität⁹ von TOOLBOOK und GCLisp auf. KN-IPCMS stellt ein nachrichtenorientiertes Protokoll dar, welches sowohl synchrone als auch asynchrone Übertragung zulässt. In der Interaktion zwischen KN-AHS und BGP-MS werden Beobachtungen der Anwendung asynchron übertragen, d.h. die Verwaltung des Benutzermodells findet statt, während der Benutzer das gegenwärtige Textobjekt liest. Anfragen an BGP-MS werden synchron behandelt und erhalten gegenüber den Beobachtungen höhere Priorität.

Literatur

- Allgayer, J.; Harbusch K.; Kobsa A.; Reddig C.; Reithinger N.; Schmauks** (1989): XTRA: A Natural Language Access System to Expert Systems. *International Journal of Man-Machine Studies* 31, 161-195.
- Asymetrix Corporation** (1989): Using TOOLBOOK®: A Guide to Building and Working with Books (Version 1.5). Washington.
- Beaumont, I.** (im Erscheinen): User Modelling in the Interactive Anatomy Tutoring System ANATOM-TUTOR. Erscheint in: *User Modeling and User-Adapted Interaction*.
- Boyle, C.; Encarnacion, A. O.** (im Erscheinen): An Adaptive Hypertext Reading System. Erscheint in: *User Modeling and User-Adapted Interaction*.
- Böcker, H.-D.; Hohl, H.; Schwab, Th.** (1990): ΥπΑΔΑΡΤερ: Individualizing Hypertext. In: D. Diaper et al., eds.: *Human-Computer Interaction - INTERACT '90*. North-Holland, Amsterdam, The Netherlands.

⁸ KN-IPCMS steht für KoNstanzer InterProcess Communication Management System.

⁹ DDE (Dynamic Data Exchange) ist ein Kommunikationsprotokoll unter MS-Windows, das festlegt, wie WINDOWS Applikationen Nachrichten und Daten austauschen können, sofern diese DDE unterstützen.

- Desmarais, M. C.; Pavel, M.** (1987): User Knowledge Evaluation: An Experiment with UNIX. In: H.-J. Bullinger and B. Shackel, ed.: *Human-Computer Interaction: INTERACT '87*. North-Holland, Amsterdam, The Netherlands, 151-156.
- Geiser, G.** (1990): *Mensch-Maschine-Kommunikation*. München, Wien: Oldenbourg.
- Hanson, S. J.; Kraut, R.E.; Farber, J.M.** (1984): Interface Design and Multivariate Analysis of UNIX command use. *ACM Transactions on Office Information Systems* 2(1), 42-57.
- Kaplan, C.; Fenwick, J.; Chen, J.** (1993): Adaptive Hypertext Navigation Based on User Goals and Context. In: *User Modeling and User-Adapted Interaction* 3(3), 193-220.
- Kobsa, A.** (1990): Modeling the User's Conceptual Knowledge in BGP-MS, a User Modeling Shell System. *Computational Intelligence* 6, 193-208.
- Kobsa, A.** (1991): Utilizing Knowledge: The Components of the SB-ONE Knowledge Representation Workbench. In: J. Sowa, ed.: *Principles of Semantic Networks: Exploration in the Representation of Knowledge*. San Mateo, CA: Morgan Kaufmann.
- Kobsa, A.; Pohl, W.** (im Erscheinen): The User Modeling Shell BGP-MS. Eingereicht bei *User Modeling and User-Adapted Interaction*.
- Kuhlen, R.** (1991): *Hypertext. Ein nicht-lineares Medium zwischen Buch und Wissensbank*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Orwant, J.** (1994): Heterogenous Learning in the Doppelgänger User Modeling System. Eingereicht bei: *User Modeling and User-Adapted Interaction*.
- Profitlich, H. J.** (1989): SB-ONE: Ein Wissensrepräsentationssystem basierend auf KL-ONE. Diplomarbeit, Fachbereich Informatik, Universität des Saarlandes.
- Scherer, J.** (1990): SB-PART: Ein Partitionsmechanismus für die Wissensrepräsentationssprache SB-ONE. Diplomarbeit, Fachbereich Informatik, Universität des Saarlandes.
- Schwab, T.** (1989): Methoden zur Dialog- und Benutzermodellierung in adaptiven Computersystemen. Dissertation, Fachbereich Informatik, Universität Stuttgart.
- Seyer, P.C.** (1991): *Understanding Hypertext: Concepts and Applications*. Blue Ridge Summit, PA: Windcrest Books.
- Shneiderman, B.; Kearsley, G.** (1989): *Hypertext hands-on! An Introduction to a New Way of Organizing and Accessing Information*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Sutcliffe, A. G.; Old, A. C.** (1987): Do Users Know They Have User Models? Some Experiences in the Practise of User Modeling. In: H.-J. Bullinger and B. Shackel, ed.: *Human-Computer Interaction: INTERACT '87*. North-Holland, Amsterdam, The Netherlands.

BILDSCHIRMTEXT - ein Rückblick und der Weg zum Public Access Network

Gerhard Greiner

JOANNEUM RESEARCH Forschungsges.m.b.H
IHM, Institut für HyperMedia Systeme
Schießstattgasse 4a
8010 Graz
email: ggreiner@licm.tu-graz.ac.at

Inhalt

- 1 Die Ursprünge von Bildschirmtext (Videotex) in Europa
 - 1.1 Einsatz und Verbreitung von Telephone Videotex-Systemen in Europa
 - 1.2 Bildschirmtext in Österreich
- 2 VAN-Services (Mehrwertdienste)
- 3 PAN - ein Public Access Network
 - 3.1 Die Bedeutung eines öffentlichen VAN-Services
- 4 INTERNET Information Retrieval Systeme
 - 4.1 HYPER-G, ein großes, universelles Hypermediasystem
- 5 PAN/INTERNET-GATEWAY

Zusammenfassung

Der vorliegende Artikel gibt einen Überblick über die Entwicklung von Bildschirmtext (Btx, Viewdata, Telephone Videotex) in Europa mit besonderer Berücksichtigung der Entwicklung in Österreich. Abgeleitet von den ursprünglichen Ideen eines "Viewdata"-Systems wird die besondere Bedeutung von Value Added Network Services (VAN-Services) mit Bezug auf die Situation von VAN-Services in Österreich und die Möglichkeit der Integration von Internet Retrieval Systeme über Hyper-G in das PUBLIC ACCESS NETWORK (PAN) erörtert.

Abstract

This Paper gives a survey of the development of Viewdata systems (telephone videotex, Vtx, Bildschirmtext) in Europe with special consideration of the situation in Austria. Starting from the idea of a public Viewdata system the meaning of Value Added Network-Services referring to the situation in Austria and the way how to integrate Internet Retrieval Services into PUBLIC ACCESS NETWORK (PAN) will be discussed.

1 Die Ursprünge von Bildschirmtext (Videotex) in Europa

Die ursprüngliche Idee des englischen Postingenieurs Sam Fedida Anfang der 70er Jahre war denkbar einfach: mit einem Decoder ausgestattete Fernsehgeräte sollen die Funktionen von Terminals übernehmen und über Telefon aus zentralen Datenbanken abgerufene Informationen am Bildschirm darstellen. Zur Bedienung dieses "Viewdata"-Terminals dient die Fernbedienung des Fernsehgerätes, mit der mittels der Programmwahltasten 0, 1, 2, ..., 9 und den beiden Sondertasten * und # über einfache Menütechnik aus baumartig aufbereiteten Informationen ausgewählt werden kann.

Zum Unterschied von Broadcast-Videotex (in Deutschland als Videotext oder Fernsehtext, in Österreich als Teletext bekannt), bei dem die am Fernsehbildschirm dargestellten Text- und einfachen Mosaikgrafiken in den Austastlücken des Fernsehkanales von den TV-Anstalten mit dem Fernsehprogramm mitausgestrahlt werden, ermöglichte dieser neue Dienst aus England durch die Nutzung des Telefons als Datennetz Interaktivität, weshalb der Dienst zur genaueren Unterscheidung auch als "Interactive Telephone Videotex" bezeichnet wurde. Mittels eines Modems (Modulator-Demodulator) war es möglich, die digitalen Signale über die Ende der 70er Jahre noch ausschließlich analogen Telefonnetze zu übertragen. Um höhere Übertragungsraten beim Abruf von Daten zu erzielen, wurde die damals dem Stand der Technik entsprechende Übertragungsrate von 300 bit/sek in beide Richtungen, in 1200 bit/sek für das Empfangen und 75 bit/sek für das Senden von Zeichen aufgesplittet. Dadurch konnten Zeichen mit der bis zu vierfachen Geschwindigkeit empfangen werden. Die 75 bit/sek in Richtung BTX-Zentrale waren keine wirkliche Einbuße, da nur sehr wenige Zeichen für die Menüauswahlen gesendet werden mußten.

Anfangs dienten ausschließlich zentrale Datenbanken (Bildschirmtext-Zentralen) als Speicher für Informationen. Doch sehr bald wurde das Btx-Zentralenkonzept erweitert. Der sogenannte Rechnerverbund (kurz RVB) ermöglichte die Anschaltung externer Rechner an das Btx-Netzwerk. Damit wurden neben dem reinen Informationsabruf wesentlich leistungsfähigere Transaktionen (Bestell-, Buchungs- und Reservierungssysteme, Tele- und Homebanking) möglich. Obwohl heute teilweise überholt, ist das damals zum Einsatz gekommene Rechnerverbundprotokoll beachtenswert. Beim Dialog im Rechnerverbund war der Btx-Teilnehmer mit der nächsten Btx-Zentrale über Telefon verbunden und von der Btx-Zentrale erfolgte die weitere Verbindung zum externen Rechner über Datex-P. Da im Dialog bei der paketvermittelten Vergebührung im Datex-P-Dienst hohe Kosten anfallen, sah das Protokoll sogenannte "Data Collect Frames" vor, die im Dialog mit der Btx-Zentrale ausgefüllt und anschließend gesammelt und gepackt über Datex-P zum externen Rechner transportiert wurden. Eine Verarbeitungsstrategie, die heute bei Client/Server Anwendungen zum Einsatz kommt, wobei im obigen Beispiel die BTX-Zentrale die Funktion als "Client" übernommen hat. Eine Auslagerung dieser Funktion in das Endgerät war durch die damals fehlende Intelligenz im Fernsehgerät des Teilnehmers nicht realisierbar.

1.1 Einsatz und Verbreitung von Telephone Videotex-Systemen in Europa

In England ging das erste Videotex-System mit der Bezeichnung "PRESTEL" in Betrieb und entsprach Fedida's Grundkonzept. Basierend auf diesem System wurden in Deutschland und Österreich 1980 bzw. 1981 Feldversuche mit der Bezeichnung "BILDSCHIRMTEXT" (kurz Btx) begonnen. Betriebsversuche und Dienst einführungen in allen europäischen Ländern folgten, und die Postorganisationen einigten sich auf den europaweiten CEPT-Standard, der jedoch den europäischen Ländern kleine nationale Eigenheiten und Abweichungen in Form von Darstellungsklassen zugestand.

Eine Sonderstellung bei der Einführung von Videotex genießt Frankreich. Basierend auf dem "Antiope-" oder "Téléétel-Standard" sieht das französische Systemkonzept vor, Teilnehmer mit Telefon an sogenannte VAP's (Videotex Access Points) heranzuführen und dann über das TRANSPAC-Netz, dem paketorientierten Datex-P-Dienst in Frankreich, an externe Rechner weiterzuleiten. Zum Unterschied vom PRESTEL-Konzept werden im französischen Téléétel-System sämtliche

Informationen in den externen Rechnern der Anbieter gespeichert. Die Anforderungen an die Funktionalität und Leistungsmerkmale der VAP-Vermittlungsknoten ist gering, da außer Vermittlungsfunktionen keinerlei aufwendige Verwaltungs- und Datenbankfunktionen zu erfüllen sind.

Die Telefonzugangsnummern zu den VAP's wurden mit unterschiedlich hohen Gebührentakten geschaltet, um das Anbieten kostenpflichtiger Dienste zu ermöglichen. Eine Identifizierung der Teilnehmer für die Inanspruchnahme von gebührenpflichtigen Diensten ist somit nicht notwendig, da die Vergebührung über den Telefonzeittakt erfolgt und dem Besitzer des benutzten Telefonanschlusses verrechnet wird. Jedoch muß bei Benutzung von Services mit unterschiedlichen Gebühren, eine jeweils andere Telefonnummer angewählt werden. Zum Unterschied dazu werden bei PRESTEL-basierenden Systemen und auch den Nachfolgenetzwerken alle Identifikations- und Verrechnungsfunktionen von einem zentralen Netzwerk-Management-Center übernommen. Anzumerken ist auch, daß das französische Modell der Vergebührung über unterschiedliche Telefongebührentakte ohne Änderung nicht in allen europäischen Telefonsystemen realisierbar ist. Als weiterer Vorteil des französischen Vergebührungsmodells ist auch die daraus resultierende Möglichkeit der anonymen Vergebührung zu erwähnen, da eine Identifikation beim Diensteanbieter für das elektronische Bezahlen eines Dienstes nicht zwingend notwendig ist. Auf allfällige daraus resultierende rechtliche, gesellschaftliche und verrechnungstechnische Probleme sei nur hingewiesen.

Hauptgrund für den Erfolg des französischen Télétel-Systems ist jedoch die großzügige Einführungsstrategie des Dienstes durch die France Telecom. Millionen von "MINITELS", so die Produktbezeichnung des Terminals, wurden den Teilnehmern als Ersatz für gedruckte Telefonbücher kostenlos zur Verfügung gestellt. Das Minitel ist ein billiges Kompakterminal mit integrierter Tastatur, 9-Zoll-Schwarz-Weiß-Schirm und eingebautem Modem. Durch die große Verbreitung des Minitels entwickelte sich rasch ein großer Anbieter- und Dienstleistungsmarkt. Trotz des großen Erfolges von Minitel in Frankreich und den satten Gewinnen der Dienstleistungsanbieter, ist der Dienst aus Sicht der Systembetreiber bis heute noch nicht kostendeckend.

1.2 Bildschirmtext in Österreich

Die Rolle Österreichs im Umfeld Bildschirmtext-ähnlicher Systeme ist in mehrerer Hinsicht sehr bedeutungsvoll. Zum einen wurde mit der Grazer Entwicklung des intelligenten Bildschirmtextdecoders MUPID eine Entwicklung in Netzwerkdiensten eingeleitet, die erstmals unter Ausnutzung von lokaler Intelligenz, Grundlage und Experimentierfeld für eine Vielzahl automationsunterstützter Kommunikationsanwendungen sein konnte. Bessere grafische Möglichkeiten, von Vektorgrafik bis zur Bilddigitalisierung, ein (Tele-)Software-Down- und Upload-Konzept wie es heute in allen Mailboxen und Datennetzwerken nicht mehr wegzudenken ist und eine Vielzahl innovativer Projekte zeigen dies. Heute, mehr als 10 Jahre danach und nach einem Technologiesprung von nicht vorhersehbarem Ausmaß, zeigen Telekom-Anwendungen mit ihrer Client/Server-Architektur, den Viewer-Konzepten und faszinierenden multimedialen Anwendungen, daß der seinerzeit vorgegebene Weg lokaler Intelligenz in den Teilnehmer-"Workstations" richtig war.

Auf der anderen Seite haftet dem Bildschirmtextsystem trotz einer jährlichen 15 bis 20%igen Zuwachsrate, erfolgreichen kommerziellen Anwendungen und, im Gegensatz zum so "erfolgreich dargestellten" Minitel Frankreichs, ausgleichend bilanzierenden Kostenstrukturen ein Negativimage an, das sehr oft in Unkenntnis, falsch verstandenen Systemzusammenhängen, weit zurückreichenden Sozialpartnerdiskussionen u.a.m. begründet zu sein scheint. Sicherlich sind auch falsche Erwartungshaltungen und Prognosen, die Angst vor dem "gläsernen Menschen" und die Notwendigkeit all der Pionierphasen mit ein Grund für den generell schleppenden Start fast aller computergestützten Telematikanwendungen.

Die abgeklungenen Technik- und Standarddiskussionen, die Liberalisierung im Telekom-Bereich, die Professionalisierung der Informationsarbeit sowie höheres technisches und organisatorisches

Verständnis der Anwender, gepaart mit der weiten Verbreitung verschiedenster Personal Computer machen es möglich, die eigentlichen nutzbringenden Anwendungen in den Vordergrund zu heben und sich mehr und mehr den Mehrwerteigenschaften der Systeme zuzuwenden.

2 VAN-Services (Mehrwertdienste)

In der Telekommunikation unterscheidet man zwischen Dienstleistungen, die den reinen Datentransport regeln (Basic Services, Trägerdienste) und Mehrwertdiensten, die über den reinen transparenten Datentransport hinausgehend noch weitere Leistungsmerkmale und Serviceangebote bieten. Der deutsche Begriff Mehrwertdienst ist eine Übersetzung des amerikanisch-englischen Fachbegriffes "Value Added Network Services" (kurz VAN-Services). Bildschirmtext gilt als einer der klassischen Mehrwertdienste, da neben dem einheitlich normierten Darstellungsstandard auch die Möglichkeit der Identifizierung der Benutzer, Zugriffsrechte und Verrechnungsmechanismen als Dienstleistung mit angeboten werden.

Die Mehrwerteigenschaften eines Netzwerkes stehen vor allem für kommerzielle Anwender im Mittelpunkt des Interesses. Was aber tatsächlich der Mehrwert eines Netzwerkdienstes ist, wird nicht nur durch die Betreiber von VAN-Services vorgegeben, sondern sollte in erster Linie von den Nutzern bei der Organisation ihrer (Telekom-) Anwendungen bedacht und exakt spezifiziert werden. Die Leistungsmerkmale

- *Flächendeckung, Ausfallssicherheit und Verfügbarkeit*
- *öffentliche oder geschlossene Zielgruppe*
- *Zugangs-, Nutzungs- und Fixkostenstrukturen*
- *Endgeräteunterstützung, Terminal-Host-, Host-Host-, LAN-LAN-Koppelungen*
- *Gateways und (internationale) Connectivity zu anderen (Mehrwert-) Netzen*
- *Übertragungsraten und Bandbreitenflexibilität*
- *Netzwerkmanagement*
- *Darstellung*
- *Standardisierung*

machen neben den klassischen VAN-Eigenschaften

- *One-stop-Shopping, Tele- und Online-Shopping*
- *Identifikationsmechanismen mit verschiedene User Groups (CUG, GBG)*
- *Vergebührungsmodelle (Billing)*
- *inhaltliche Informationsschwerpunkte*
- *Transaktionsmöglichkeiten (Teleshopping, Telebanking, etc.)*

die Auswahl unter den Anbietern

- *Österreichische Post- und Telegraphenverwaltung*
- *Radio Austria*
- *APA, Austria Presse Agentur*
- *EUnet-GesmbH*

nicht immer einfach, zudem obige Liste nicht vollständig ist und um die nach Europa und Österreich strebenden Institutionen und Gesellschaften (CompuServe, Reuters, Internet-Anbieter, Satellitenservices, u.a.m.) zu erweitern ist. Dabei sind innerösterreichische Potentiale, wie z.B. die österreichische Bundesbahn oder die Verbundgesellschaft als VAN-Anbieter im bevorstehenden Wettstreit noch schwer abschätzbar.

3 PAN - ein Public Access Network

In Anbetracht der technischen Weiterentwicklungen und der strengen und einschränkenden Standards des klassischen Bildschirmtextdienstes hat die Österreichische Post- und Telegraphenverwaltung im Herbst 1993 beschlossen, das Konzept eines Public Access Networks umzusetzen und so die erfolgreichen Mehrwertdienstkomponenten des BTX-Systems verstärkt anzubieten.

Eine bundesweite einheitliche Telefonnummer (V.22, V.22bis, V.32, V.32bis mit Datensicherung und Komprimierung) MNP und V.42 ermöglicht eine automatische Terminalerkennung und verzweigt CEPT-BTX-Decoder in die CEPT-Sektion des PAN's. ASCII- und andere Terminals werden unter Ausnutzung der VAN-Services nach dem X.29-Protokoll transparent zu Hosts weiterverbunden. Die somit gewonnenen Möglichkeiten neuer Services unterscheiden sich wesentlich von den bekannten klassischen BTX-Anwendungen. Die transparente Vermittlung zu Hosts gestattet die Verwendung sogenannter Customized Videotex-Anwendungen, die PAN sehr oft nur mehr als das österreichweit kostengünstigste Netzwerk nutzen.

3.1 Die Bedeutung eines öffentlichen VAN-Services

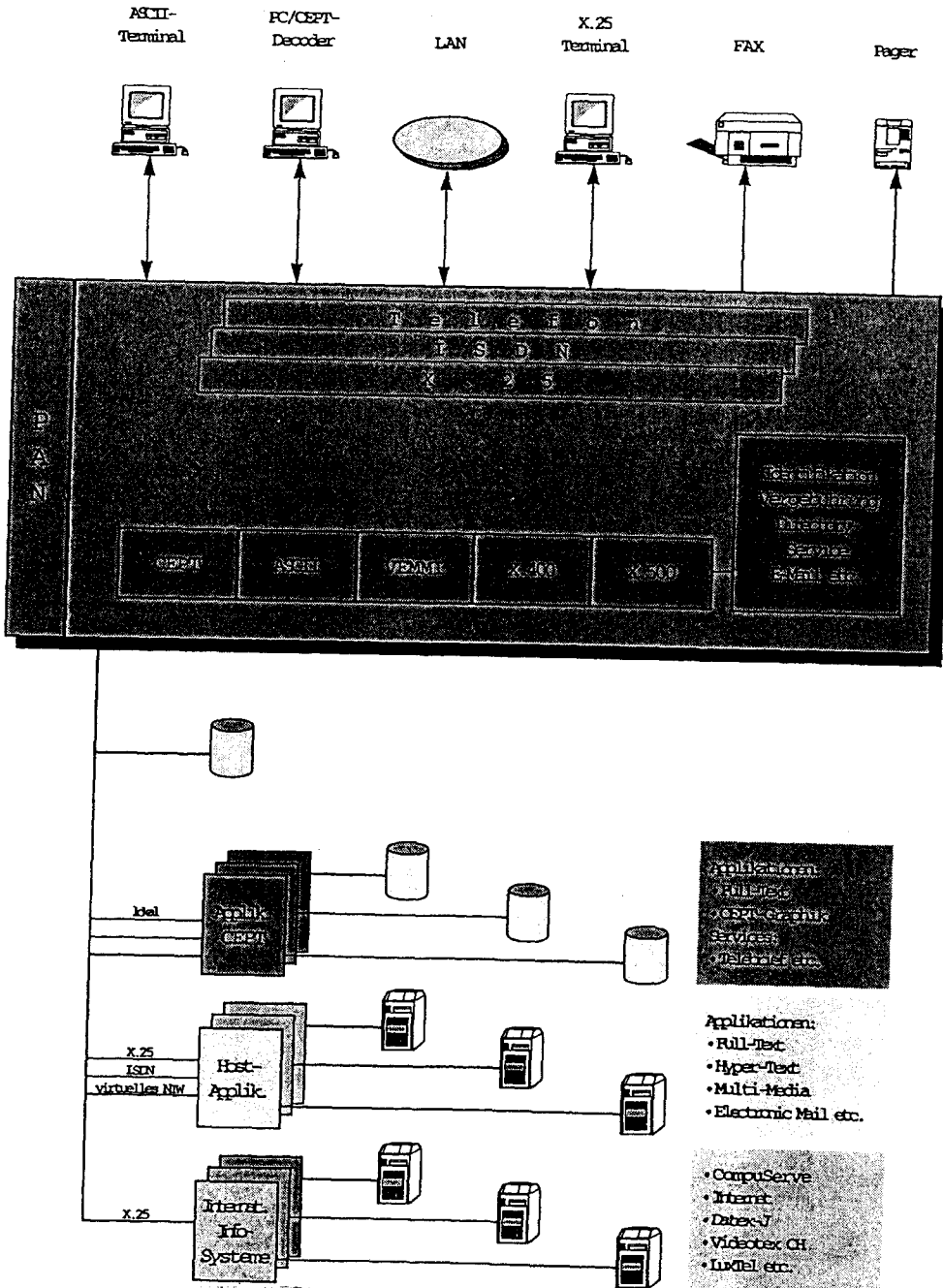
Die Bedeutung eines öffentlichen Netzwerkes mit Mehrwerteigenschaften läßt sich am besten an Hand von Beispielen erläutern. Im Sinne der Förderung von ländlichen Gebieten und aus wirtschaftspolitischen Überlegungen heraus ist die Forderung nach einheitlichen, flächendeckenden Telekommunikationsgebühren verständlich. Nur so ist es möglich, die massiven infrastrukturellen Nachteile von ländlichen Bereichen gegenüber den Ballungszentren etwas abzufangen und jene Chancen, die dem ländliche Raume durch die neuen Technologien gegeben werden können, zu nutzen. Ein Umstand, der durch monopolistische Serviceanbieter leichter realisierbar ist, da der Forderung nach Flächendeckung entsprochen werden muß. Durch die Auflösungstendenzen der Telekom-Monopole ist zu erwarten, daß internationale Serviceanbieter vor allem die Ballungszentren mit kostengünstigen Diensten versorgen werden.

Kommerzielle Anwendungen zielen sehr oft auf den Verkauf von Gütern und Waren ab, die auch Information als Ware beinhalten. Nun ist das Anbieten von Informationen über Netzwerke eine, rein technisch betrachtet, bereits ausreichend gut beherrschte neue "Kulturtechnik". Auch die Vergabe bzw. der Verkauf von Nutzungsberechtigungen aufgrund von Abo- bzw. anderen Lizenzvereinbarungen mit Nutzern wird praktiziert und Bestellungen von Waren werden weltweit mittels Kreditkarten bezahlt.

Vor allem in der öffentlichen Verwaltung werden in Österreich die Mehrwerteigenschaften Vergebührung und Nutzergruppen erfolgreich eingesetzt. Die Bundesministerien für Finanzen, Öffentliche Wirtschaft und Justiz bieten öffentliche Datenbanken über Public Access Network (Bildschirmtext) an. Mehr als 3.200 Teilnehmer nutzen die Grundstücksdatenbank, die in einer geschlossenen Benutzergruppe (Notare, Rechtsanwälte, Banken, Vermesser u.a.) den Abruf von Grundbuchsauszügen ermöglicht. Die Vergebührung der Auszüge erfolgt über die Seitenvergebührung des Bildschirmtextsystems, d.h. die Post als Betreiber des Systems hebt die Gebühren von den Nutzern ein und zahlt diese an das Ministerium als Anbieter der Datenbank aus. Somit wird dem Anbieter das Ausstellen von Rechnungen und das Inkasso der oftmals auch kleinen Teilbeträge abgenommen.

Auch für den Nutzer ergeben sich Vorteile. Da eine Vielzahl von Anbietern ihre Dienste anbieten, können sie mit diesem Verrechnungsmechanismus gebührenpflichtige Dienste in Anspruch nehmen, ohne einen direkten Nutzervertrag mit den Anbietern (z.B. Official Airline Guide, Reuters Wirtschaftsinformationen, Firmenbuch, Handelsregister, etc.) zu haben.

PAN PUBLIC ACCESS NETWORK



© Österreichische Post und Telegraphenverwaltung

Abb 1: PUBLIC ACCESS NETWORK Architektur

Name, Kurzbezeichnung	Inhalt	Anbieter
ABE Marketing	Marketingkatalog	Radio Austria
Börsenkurse	Wiener Börsenkurse	COMPASS-Verlag, IICM
Business Datenbank	Wirtschaftsdatenbank	Radio Austria
CMD-Handelsregister	Handelsregister Österreich und Ungarn	COMPASS-Verlag und Management Data
DUN & BRADSTREET	europ. Wirtschaftsdaten	B&D, Radio Austria
Elektronisches Telefonbuch (ETB)	österr. Telefonverzeichnis	Österr. Post-u.Tel.-Dion
Firmenbuch	FB des Justizministeriums	BMJ, BMF
Grundstücksdatenbank (GDB)	Elektron. österr. Grundbuch	BMWA
Herold Einkaufs Data	Einkaufsführer	Radio Austria, Herold
ISIS Software Datenbank	Softwarekatalog	Radio Austria
Kreditschutzverband (KSV)	österr. Unternehmen	Radio Austria, KSV
ÖBB Fahrplan	Zugverbindungen	ÖBB
Official Airline Guide (OAG)	weltweite Flugverbindungen	Radio Austria, OAG
Reuters Austrian Market Service	Wirtschaftsdaten, Börse	Radio Austria, Reuters
Telex Verzeichnis	österr. Telexteilnehmer	Radio Austria, Post
TIM	Tourismusinformations-System Mühlviertel	Telehaus Freiwald, Freistadt/OÖ
TUB-Graz	Bibliotheks-Infosystem TU-Graz	TU-Graz, IICM/IMMIS
Umweltdatenbank	Umweltbetriebe	Radio Austria, Bank Austria, Stadt Wien, Handelskammer
Wer Liefert Was ?	Produkt-, Dienstleistungskatalog	Radio Austria, American Tech
Zollwertkurse	Zollwertkurse	BMF, Radio Austria

Tab. 1: Liste einiger ausgewählter Datenbanken, die über PAN, CEPT-Bildschirmtext verfügbar sind

4 INTERNET Information Retrieval Systeme

"Das INTERNET", jenes weltumspannende akademische Kommunikationsnetzwerk mit über zwei Mio. Rechnern und mehr als 20 Mio. Nutzern, gewinnt bei kommerziellen Anwendern ständig an Bedeutung. Vor allem die Gruppe der Retrieval Systeme, wie z.B. Gopher, WorldWideWeb (WWW), WAIS und HYPER-G, hat, gemessen am Verkehrs- und Volumensaufkommen im INTERNET, außergewöhnlich großen Zuspruch gefunden und alle Systeme demonstrieren ihre Leistungsfähigkeit mit faszinierenden multimedialen Anwendungen, basierend auf leistungsstarken Netz-Trägerdiensten (ISDN, MAN, ATM), Servern, Clients und Workstations. Von der Konzeption und den Darstellungsmöglichkeiten sind diese Informationssysteme sicherlich als die, dem Stand der Technik entsprechenden, modernen Bildschirmtext-Systeme zu bezeichnen.

Durch die internationale Vernetzung und die Entwicklung des Internets aus dem akademischen Umfeld fehlen vorerst rein kommerzielle Zielsetzungen im Internet, obwohl zur Zeit bei kommerziellen, nicht-akademischen Nutzer ein weit höherer Teilnehmerzuwachs zu verzeichnen ist. Eine komfortable Verrechnungsfunktion, wie sie etwa im Bildschirmtext-Konzept vorgesehen ist, fehlt vorerst, da keine international agierende Gesellschaft für die Durchführung vorhanden ist. Aber auch aufgrund der Netzstrukturen und verwendeten Protokolle ist die Autorisierung und Abrechnung von Nutzern nicht einfach möglich, sodaß Vereinbarungen direkt mit Serviceanbietern über die Nutzung von nicht öffentlichen und gebührenpflichtigen Diensten zu machen sind.

4.1 HYPER-G, ein großes, universelles Hypermediasystem

Die reine Darstellung von multimedialen Dokumenten ist in erster Linie eine Frage der Rechenleistung, Übertragungsbandbreiten und Erstellungstools; d.h. mit zunehmender Weiterentwicklung von Hard- und Software werden diese Anforderungen immer besser lösbar und stellen nicht das Kernproblem künftiger großer vernetzter Systeme dar. So ist auch die Unterscheidung zwischen Multimedialen Informationssystemen (MMI) und Hypermedia-Systemen (HM-Systeme) wesentlich: MMI verwalten multimediale Dokumente (Text, Bild, Graphik, Bewegtbild, Ton, ...) in analoger oder digitaler Form, ohne jeden inhaltlichen Bezug der Dokumente untereinander. Hypermedia-Systeme ermöglichen es, mittels Hyperlinks zwischen (multimedialen) Dokumenten ein Netzwerk von Verknüpfungen zu legen, die beim Abruf von Informationen ein einfacheres Bewegen im "Hyperspace" der Informationen ermöglichen. "Source-" und "Destination-Anchor" der Hyperlinks können nicht nur Textdokumente (wie z.B. in Hypertext-Systemen) verknüpfen, sondern auch in multimedialen Dokumenten definiert werden.

Mit zunehmender Größe und Vernetzung von Hypermedia-Informationssystemen gewinnen Navigationshilfen immer mehr an Bedeutung, die dem "Lost in Hyperspace-Syndrom", dem Verirren im Dickicht des Informationsdschungels, entgegenwirken. HYPER-G, ein auf INTERNET basierendes Hypermediasystem, ermöglicht dem Benutzer mit einer Kombination von Navigationshilfen bestmögliches Suchen und vor allem Wiederauffinden von Informationen in einem auch weltweit verteilten Netzwerk. Die Gliederung von Informationen in Verzeichnisse (Collections) mit hierarchischer Struktur, Volltext- (Inhalts-) und Schlagwortsuche, sowie Hyperlinks, den Verzweigungen zwischen Dokumenten, garantieren dies.

Guided Tours sind von Experten vorgegebene "Wege durch den Informationsdschungel" und bieten einen einfachen Zugang für ungeübte Benutzer oder eine einfache Einführung in neue Informationsgebiete.

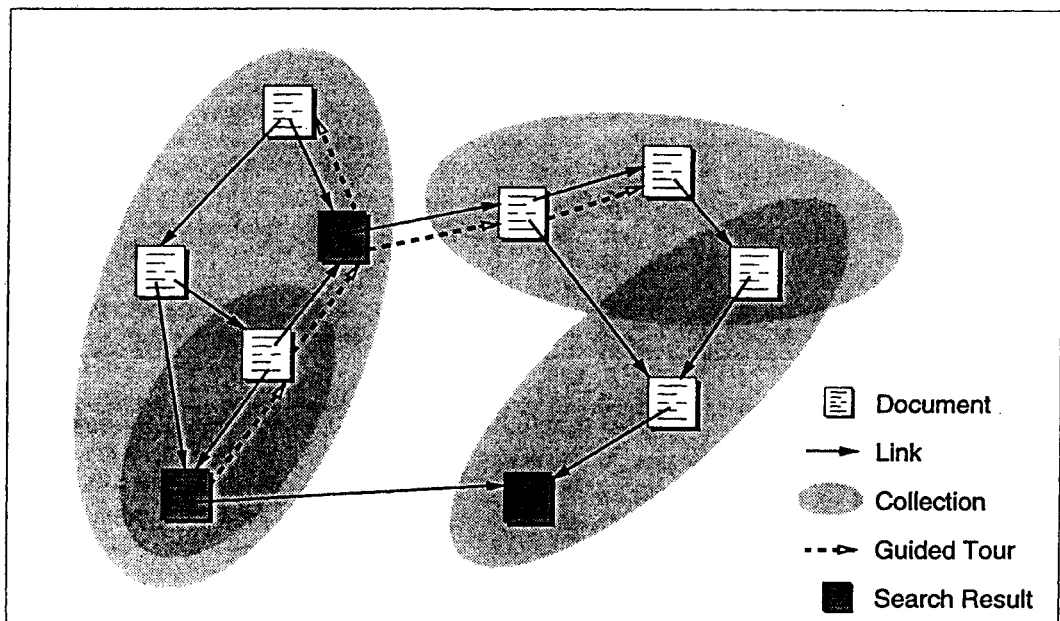


Abb. 2: Das Hyper-G Navigationsmodell

Die grafische Umsetzung der hierarchischen Verzeichnisstruktur (Collections) mit der ständigen Nachführung der Struktur beim Informationsabruf und beim Verfolgen von Hyperlinks läßt sehr einfach die "Informationsumgebung" der Dokumente erkennen. Eine wirksame Methode um festzustellen, ob auch alle verfügbaren Informationen zum Gesuchten gefunden wurde.

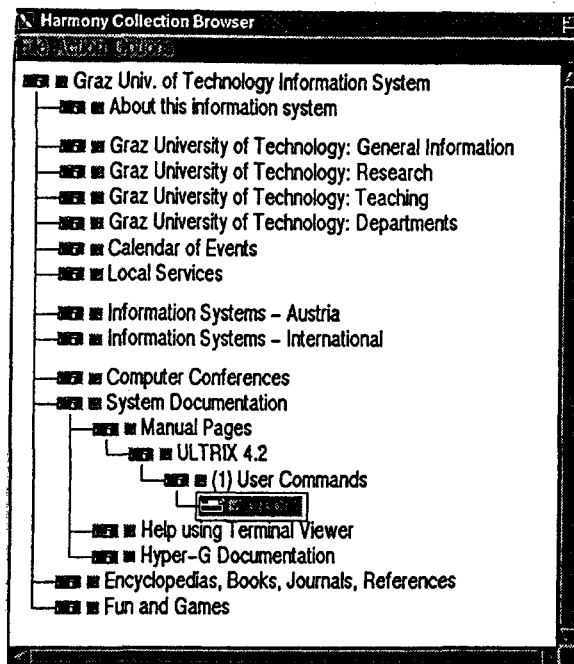


Abb 3: hierarchische Verzeichnisstruktur (Collections)

Die lokale Karte (local map) schließlich ist ein Abbild der Hyperlinks zwischen den Dokumenten; d.h. es werden nicht nur all jene Hyperlinks zu weiteren Dokumenten dargestellt, sondern auch jene Hyperlinks, die das aktuelle Dokument referenzieren, wodurch das Erkennen von (Informations-) Zusammenhängen wesentlich besser möglich ist.

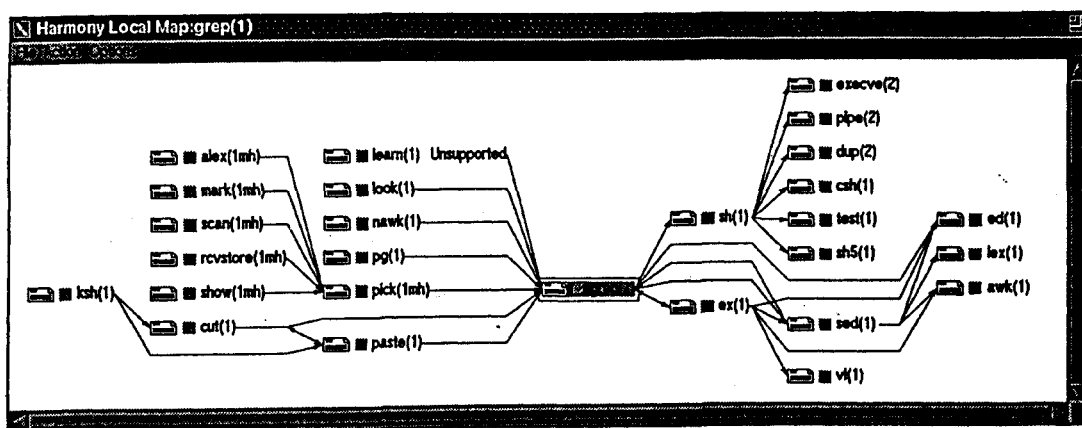


Abb 4: Lokale Karte (local map); Anzeige der "Informationsumgebung"

5 PAN/INTERNET-GATEWAY

Die Leistungsfähigkeit des PAN-Konzeptes wird durch ein Gateway zum Internet über HYPER-G unterstrichen. Über X.29 Rechnernetze können, vorerst jedoch nur über den VT-Viewer des HYPER-G-Systems, Internet-Services genutzt werden. Über HYPER-G-Gateways zu Gopher, WWW und WAIS sowie interaktives Remote-Login können somit eine Fülle von weltweiten Internet-Diensten via PAN-Nutzer genutzt werden. Die Nutzung aller speziellen Hyper-G Darstellungsmöglichkeiten (Layout, lokale Karte, etc.) ist durch die Transparenz des Public Access Networks möglich, wenn auch die tatsächliche Realisierung vorerst durch die interne Netzwerkinfrastruktur nicht sinnvoll ist, da die für Internetanwendungen nötigen Übertragungsbandbreiten nicht ausreichend sind. Die Nutzung von ISDN und MAN (Metropolitan Area Network) als leistungsstarke Datenübertragungsnetzwerke lassen jedoch auch diese Nutzung für die nächste Zukunft erwarten.

Wesentlich ist, daß dieses PAN/Internet-Gateway bereits jetzt die Mehrwertdienstfähigkeiten des PAN nutzt. Der Zugriff kann auf Mitglieder einer geschlossenen Benutzergruppe (GBG) beschränkt werden, die vom Betreiber des Gateways verwaltet werden kann. So können z.B. Studenten als Mitglieder einer speziellen GBG zu günstigeren Kosten auf Internet-Services zugreifen. Die Kosten für die Nutzung des Gateways werden aufgrund eines Zeittaktes dem PAN-Nutzer verrechnet und dem Betreiber gutgeschrieben.

Aber auch die Umkehrung, die Integration des PAN in HYPER-G ist für INTERNET-Nutzer realisiert. Weltweit können PAN-Dienstleistungen (vor allem das elektronische Telefonbuch (kurz ETB) Österreichs, Telebanking, div. Datenbanken, u.a.m.) über HYPER-G via Internet (*telnet info.tu-graz.ac.at*; login: info, Collection: Informationssysteme Österreich) genutzt werden.

Literatur

Andrews, K., Kappe F. (1994): Soaring through Hyperspace: A snapshot of Hyper-G and its Harmony client; in: Herzner, W., Kappe, F. (eds): Multimedia/Hypermedia in Open Distributed Environments. Wien, New York: Springer-Verlag (1994).

Bouwman, H., et al. (1992): Relaunching Videotex; Kluwer Academic Publishers.

Franz W., Eberhardt (1991): Mehrwertdienste und deren Umfeld; NTZ Bd 44.

Kappe, F. (1991): Aspects of a Modern Multi-Media Information System. PhD thesis, Graz University of Technology, Austria, June 1991. Auch verfügbar via anonymous FTP vom Host *licm.tu-graz.ac.at* im Directory *pub/Hyper-G/doc*.

Kappe, F., et al. (1994): Hyper-G: A New Tool for Distributed Hypermedia, Report 388, Institutes for Information Processing Graz, May 1994

Milczewsky, K., Pielhauer, W. (1993): Datex-J, Das Praktiker-Handbuch für Bildschirmtext und Datex-J; Neue Mediengesellschaft Ulm mbH.

PAN-Magazin (1993,1994): Magazin für Online-Information und Datenbanken der Österreichischen Post- und Telegraphenverwaltung

Value added services and soft systems: a report of a project in progress

Elisabeth Davenport

Communication and Information Studies Department
Queen Margaret College
Edinburgh EH12 8TS
cidave@cis.qmced.uk.ac

Bob Travica

School of Library and Information Science
Indiana University
Bloomington IN47405
btravica@ucs.indiana.edu

Vicki Pappas

Director of the Center for Planning and Policy Studies
Institute for the Study of Developmental Disabilities
Indiana University,
Bloomington IN 47408
pappas@indiana.edu

Contents

- 1 Introduction
 - 1.1 Value and social systems
 - 1.1.1 The soft systems approach
 - 1.1.2 Group support systems research
- 2 The current project
 - 2.1 Client groups
 - 2.2 Research opportunities
- 3 GroupSystems V
 - 3.1 Tools and functions
 - 3.1.1 The Indiana facilities
- 4 Observations
 - 4.1 GroupSystemsV and added value
 - 4.1.1 Reflexivity
 - 4.1.2 The well-run meeting experience
 - 4.1.3 Facilitation
 - 4.1.4 Appropriation
 - 4.1.5 Definition
 - 4.1.6 Time
 - 4.1.7 The archive
- 5 Further work
 - 5.1 The search for indicators
 - 5.1.1 Understanding
 - 5.1.2 Action
 - 5.2 Meeting-by-example

Zusammenfassung

Dieser Beitrag beschreibt die Arbeit des Collaborative Work Lab an der Indiana University. Zur Unterstützung derer, die als Entscheidungsträger, Lehrer oder bei der Beschaffung von finanziellen Mitteln mit Behinderten arbeiten, wird das Group Decision Support System GroupSystemsV verwendet. Das laufende Projekt versucht, den Nutzen elektronischer Konferenzsysteme dieser Art für die Arbeit von Gruppen nachzuweisen, die keinem formalisierten Prozeß folgen, deren Ziele unklar definiert sind und deren Zusammensetzung sehr kurzlebig sein kann. Die Autoren beschreiben ihre Suche nach Indikatoren für den Nutzen und stützen sich dabei auf die Auswertung der Benutzerreaktionen sowie die Analyse der Aufzeichnungen, die automatisch bei jeder Sitzung erfolgen. Solche Indikatoren können verwendet werden, um das Verständnis und den Entwurf zukünftiger Systeme zu verbessern.

Abstract

This paper describes work in the Collaborative Work Lab (CWL) at Indiana University, which uses GroupSystemsV, a group decision support technology (GDSS) to support those who work with the disabled, either as policy-makers, as teachers, as fund-raisers. The current project attempts to establish the value of electronic meeting systems of this kind in real-life situations with groups who are not following a formalised process, whose purposes may be ill-defined, and whose identity may be ephemeral. The authors describe their search for indicators of value which is based on a content analysis of user reactions to the co-lab experience, and an analysis of the archive of the meeting which is automatically made as each session progresses. Such indicators may be used to improve both understanding and design of future systems.

1 Introduction

1.1 Value and social systems

What evidence might we have that value has been added by means of information technology to an information process or event that is not bound by formal protocols? This paper describes work in the Collaborative Work Lab (CWL) at Indiana University, which uses group decision support technology (GDSS) to support those who work with the disabled, either as policy-makers, as teachers, as fund-raisers. GroupSystems V, the technology which supports the lab, was designed for corporate decision-making, and has proved successful as an accelerator of the decision-making process in laboratory conditions. At CWL, in contrast, attempts have been made to establish the value of such support in real-life situations with groups who are not following a formalised process, whose purposes may be ill-defined, and whose identity may be ephemeral. The authors' preliminary field-work suggests that the value added to such groups by a electronic meeting system can be assessed by means of a content analysis of user reactions to the colab experience, and an analysis of the audit of interaction which is automatically made as each session progresses.

1.1.1 The soft systems approach

Many of the clients who use the lab work in Human Services: the issues addressed by groups (identity, mission, responsibility) and the configuration of the groups (ad hoc, distributed, flexible) provide opportunities to focus observation on areas which have been neglected, or played down, in research to date: orientation, definition, and articulation of reasonable expectations/needs are as likely to be outcomes of group meetings as decisions on clearly defined alternatives. The 'soft approach' of the title describes both the populations described in this paper, and their concerns. It also evokes Checkland's 'soft systems methodology' (SSM), a development approach which advocates the achievement of consensus across stakeholder groups ("root definitions") as the starting point of user-driven design. Though the outcome in SSM may be a systems specification, rather than a mission statement or task set, the analytic approach proposed by Checkland resonates with the work of ISDD's colab (Checkland, 1989).

1.1.2 The research tradition

Issues of definition are of particular importance where groups are not incorporated, meet irregularly, or on an ad hoc basis, or have to accommodate a complex of socio-emotional perspectives. What is the immediate role of electronic meeting systems in ensuring common ground and common sense? And what is the longer term impact of such systems on group cohesion, identity and continuity? Can electronic meeting systems improve the process of group definition, and what do they offer that is unique?. Research has offered guidelines for investigation, but little in the way of inference from relevant empirical data.

In a historical review, Mennecke et. al comment on the inconclusiveness of research to date. Various reasons for this have been proposed: much of the early work on GDSS was laboratory-based, and involved purely experimental tasks designed to measure variables which were derived from a pre-conceived model of corporate decision-making (Mennecke et. al., 1992). Though the interaction of task and socio-emotional factors has been recognised as important in the decision-making process since the work of Bales (Bales, 1964), observations of the socio-emotional side (identity, rights, responsibilities) have been tied to experimental conditions designed to test features of systems (public versus anonymous voting, number of participants supported in a given session) rather than longitudinal development of groups. Two researchers have recently observed that "little GSS research has focused on relational outcomes, especially at the affect or emotional level...given the importance of relational outcomes, more GSS research is needed in this area" (McGoff and Ambrose, 1993).

There has also been a noted lack of real-time, non-experimental collection of data, with an emphasis on variables which may account for one process (decision-making) at the expense of others. De Sanctis (1993) and Weick (1993) in a recent research compendium question whether decision-making should be the focus of attention. The latter rejects the lexicon of problem-solving and decision support in favour of a range of situational descriptors (opportunity, enigma, predicament) which might prompt people to meet. The process supported by an electronic meeting system may be the definition of a situation or a mission, rather than choice between alternative courses of action, initial uncertainty (in terms of available information) may be manifold, and skilled counselling may be required at the pre-meeting stage. The situation is analogous to that described by Dervin and Nilan (1986) who describe the confused situational, or equivocal complex of stimuli which may drive a person to a formal information resource. Dervin proposes that user-driven narrative (a re-visiting of the sequence of events and perceptions which have brought individuals together on a given quest) may reduce equivocality, and her "sense-making" diagnostic echoes the title of Weick's 1993 contribution.

The authors seek to explore the proposition that user-driven description of the sort advocated by Dervin (captured through a variety of naturalistic methods; the witness of facilitators, audio-recording, transaction logs, post-session evaluation) can improve understanding (participants' and analysts') of the value of electronic meeting systems.

2 The current project

2.1 Client groups

A primary focus of ISDD's colab to date has been to provide technical assistance to state agencies and other community groups who develop policies for services to people with disabilities. (Recently the client base has been extended to other community groups). Planning in these areas must be participative, and work with clients at the institute is based on the following principles:

- decision-making models must admit multiple perspectives
- group and meeting structures must take account of the complex emotional issues involved
- people with disabilities must be empowered to participate in decisions which affect their destinies.

The unit has broadened its scope to support individuals and groups in human support services generally, who must undertake planning and make policy. These groups differ widely in history,

cohesiveness, developmental status, continuity, organizational loyalty. But evaluation of sessions to date indicate that there are some common features:

- the groups are less-outcome focussed than corporate clients
- the reflexive experience in the session (of articulating a shared vision, of team-building, of participating in a well-run meeting) is important (participants learn about themselves)
- the pre-planning meeting determines the quality of the session

2.2 Research opportunities

The population served by the CWL, albeit roughly profiled here, offers opportunities to observe:

- non-experimental subjects engaged with real-time issues
- who are defined by a range of structures and purposes
- who bring to meetings different modes of perception and expression
- who by virtue of their heterogeneity allow theories of group definition to be developed and refined
- who can be observed and recorded/captured by naturalistic methods.

3 GroupSystems V

3.1 Tools and functions

The electronic meeting system at ISDD which provided the preliminary data for this study has the following components:

1. a meeting room
2. meeting facilitation
3. system software (Ventana's GroupSystems V)
4. networked workstations, a server, and a meeting leader station attached to the public space).

The system provides tools in the following areas:

- session planning and management
- group interaction
- exploration and generation of ideas
- organisation of ideas
- prioritisation of ideas
- formal methodologies to support policy evaluation and development
- organisational memory
- logs of individual work
- collection of research data

3.1.1 The Indiana facilities

CWL is one of two facilities at Indiana University: the Business School houses a second suite of machines which use GroupSystems V in a purely experimental context. Wagner et. al (1993) in a review of groupware installations as at the end of 1993, distinguish CWL as follows: "From the very outset with the ISDD software, Indiana researchers have treated GSS work as something portable. They 'take the lab to the people' simply as a way of broadening their experience and ensuring greater reality checks on GSS use'. GroupSystems V is both highly flexible and highly restrictive: a wide variety of tools are available, but each tool is locally restrictive so that users can perform only certain functions. Selection of which tools will be used for which meeting is done during a pre-planning meeting: members only use those functions that are agreed on at the pre-meeting stage: the role of the facilitator is thus crucial to meeting design.

At present, data capture at ISDD consists of transaction logs, post-session evaluation questionnaires (which use both general questions and Green and Taber's (1980) scale to assess satisfaction), and transcripts of interviews with facilitators, the pre-planning meetings are not currently captured, either by audio or video, and no formal post-session follow-up takes place, though informal word-of-mouth referrals and the re-appearance of 'satisfied' groups may be a measure of the impact of visits to the lab. Current data capture procedures have allowed analysts to explore the following issues:

- What do users make of the co-lab experience?
- Do they trust the outcome?
- What is the mix of commitment in terms of tasks, people or a common mission?
- Do users feel that they have gained insight into the group process?
- Are they aware of how the system structures argumentation?
- How do users perceive the passing of time?
- What do they make of the facilitator?

4 Observations

4.1 GroupSystemsV and added value

The evaluative comments of the Human Services groups (regular and ad hoc) using ISDD's electronic meeting system are characterised by enthusiasm: use of the system appears in many cases to trigger insights into the interaction of group and individual. The sense of heightened awareness may be due to the strangeness of the surroundings: the electronic meeting system is an intervening mechanism which allows groups to be aware of processes, on alien premises, with professional mediation. Meetings are not the staple activity of many of the participants (they differ from managers in this respect) and many of the comments reflect relief that the meeting has been productive in comparison with previous experiences. Working on the assumption that positive responses indicate that the electronic meeting system has added value to the group process, the authors have identified (on the basis of a content analysis of post-session questionnaires) seven areas where value might be explored. These are reflexivity, the well-run meeting experience, facilitation, appropriation, definition, time, and the archive.

4.1.1 Reflexivity

The term reflexivity covers an insight into personal and group processes which was expressed by participants across groups and articulated in positive terms. For many, insight is linked to the technology of the lab (see the section below on the archive): seeing is understanding - there is a conflation of literal and metaphorical. Comments ranged from statements of personal understanding:

- "I like being able to see ideas and thoughts in front of me. Sometimes I do need more time to process information, but visualizing can speed up my thinking"

to observations on a sense of 'empowerment' as the fit of personal and group interests was grasped:

- "Especially liked the ability to project my ideas and to see how they fit with the others"
- "It was productive to see that we cared about each other's programs. Empowering"
- "This is such a good and fun way of accessing information from a group; it reduces idle chatter and keeps one focussed. There is control over meeting one's own objective if one has an idea of the process"
- "Our group really seemed to express their ideas and speak their minds fairly openly. I had a good feeling of comfort and openness in the format of the meeting and the topics"

Many participants expressed a proprietary interest in the definitions achieved by the electronic meeting process:

- "This is an outstanding way to receive input from everyone ---everyone was involved in helping to design the mission and suggestions for beginning a program"
- "What I liked best was how each of us contributed to the mission statement and other important ideas generated during the meeting"

Participants can assert their stake in the outcome because they understand their part in the process. At times, the sense of understanding and belonging is expressed with evangelistic fervour:

- "This session was just incredible. It was such a fascinating experience to be able to discuss and process so many ideas in such a short time. I loved this whole experience. It was a tremendous day and opportunity"
- "It never ceases to amaze me how wonderful and productive these meetings can be"
- "G...G...G...Great IDEAS!!! I'm excited"
- "I've not experienced anything at IU that gave me a more positive feeling about the university".

An electronic meeting session appears to resemble a birthing experience (with the facilitators as midwives) for many participants; this may be due to the intensity of the sessions: the forging of views is very rapid, and full participation can be exhausting. (The comments on time which appear below reflect this).

4.1.2 The well-run meeting experience

Weick (1993) characterises the 'elusive concept' of the well-run meeting as follows: it brings together an appropriate number of participants who have a moderately diverse set of experiences, skills, knowledge and influence. Quoting Hackman (1987), he adds that participants must have "sufficient decision-making authority as well as productive conflict, competent leaders, commitment toward a common goal and interpersonal skills". The members of the meeting will, as a result, have a shared interpretation of the equivocal event that has brought them together. It is clear from many of the transcripts that participants in ISDD sessions had had negative experiences of meetings. In some cases, this may have been due to dominance which was not manifest in the lab setting, in others (particularly ad hoc groups) to the fact that meetings are not a regular activity. Many of the comments appear to define 'well-run' in terms of rapid consensus:

- "I was amazed to see the immediate result"
- "Great productivity! This would have taken several meetings by conventional means. It would have taken months by correspondence"
- "The most productive meeting I have ever been to"
- "Extremely valuable tool ; gives everyone a chance to contribute and eliminates a lot of the 'bull' which wastes time at meetings"
- "This is a great group. We came out with a document that was extensive considering the amount of time spent".
- "One of our more productive sessions - we often degenerate into meandering discussions"
- "I think today was very productive, We almost backslid on the basis of one person's question about why are we doing this. This kind of environment avoided that question creating a disaster".
- "I was pretty amazed. I would say the group was infinitely more productive than they usually are. Though I still HATE staff meetings, I would do this type (or similar type) activity again"
- "Much more productive than other meetings: very few digressions".

4.1.3 Facilitation

Though the importance of good facilitation has been recognised since the work of Hirokawa and Gouran (1989), GSS studies have not focussed on the function. It was clear in all transcripts that the role of the facilitator is crucial in ensuring satisfaction with the group experience. In cases where facilitation had been overweening participants felt that they had been forced to consensus. CWL sessions show consistently high scores on "how competently do you think the meeting was handled?". The role of the facilitator seems to combine bell wether (sometimes leading a line of thoughts) and shepherd (herding ideas and grouping them).

- "This group was more productive than I've seen in the past. I assume the issue organizer provided a focus which is often lacking"
- "She was terrific in helping to organize our thoughts and keep us in line toward our goals"
- "I also appreciate the listening and group dynamic skills you used to help us through the process of an excellent beginning for OUR plan"
- "The amount of time she devoted to helping in the planning stages of the meeting to assure a great outcome was above and beyond that expected"

4.1.4 Appropriation

The term appropriation covers retention: are the agreed definitions, rules and agenda retained and acted on, and if not to what extent are they modified? ((De Sanctis and Poole, 1991) Is the process of consensus-building sustained outside the lab? The facilitator/group interaction is like a Socratic dialogue; the eventual goal of the unit must be that clients (in regular groups at least) think together without assistance. The Collab at ISDD has not, as yet, do follow-up data collection (it is not alone in its neglect of this area). One loose measure of impact is word-of-mouth recommendation, and the re-appearance of individuals in different groups; a second is the question on "trusting the outcome of the meeting" in the questionnaire - confidence fluctuates across groups. Many of the transcripts recognise the value of the collab as a means of 'learning how to plan together':

- "You demonstrated outstanding facilitator skills---you listened to each word, you watched and reacted immediately to our needs and ideas, and you integrated all of our ideas into a system which will guide us as we continue planning together"
- "I hope we can return in the near future and learn how to plan together. I will recommend you to other groups"
- "We could use this to develop our statewide outdoor recreation plan...I could also be used to develop our open project selection process which requires public input
I would like to see this system utilized in our organization as a problem-solving tool, Another use would be in our development of division goals and objectives"
- "It stimulated participation and thought, and the enthusiasm that will result from discussing the evening will serve to re-energize the group"
- "Very satisfied - very pleased with this type of meeting and hope to do this in the future for at least one staff meeting per year"
- "May like to involve my Board in such a process, especially since it is portable"

4.1.5 Definition

The purpose which brings many participants to the lab is the clarification and articulation of needs and goals that Weick describes as 'sensemaking': "Sensemaking involves efforts to construct moderately consensual definitions that cohere long enough for people to be able to infer some idea of what they have, what they want, why they can't get it, and why it may not be worth getting in the first place". The transcripts reflect a range of definitional activities, from the formulation of mission statements to negotiating terms for departmental merger. Moves towards definition are reflected in terms like 'solidify', 'build', 'focus', all seen as positive outcomes of the meeting process:

- "Good to have such a group focussed toward a common goal. Lots of work has already gone into the development of this paper. Could be a major strategy for systems change. Here's hoping"
- "Diverse yet inter-related representatives are working together on a truly significant project...we will be able to accomplish so much"
- "Very productive in terms of helping us set a firm foundation in our mission statement and helping us solidify our ideas and opinions about the program"
- "I feel that we have picture of what we want to accomplish and where we should go from here"
- "The session was very helpful in focussing on target ideas"
- "I really think coming here has been very very helpful - we need opportunities like this to help solidify our visions, missions and just about everything we do"
- "Good session - finally got to the meat of the matter"
- "My objectives of clarifying where we are as a group, identifying a direction in which to move ahead, and gaining some consensus in the group were met"

4.1.6 Time

Reactions to the time dimension were ambivalent: while foreshortening of time is an important aspect of focus, radical foreshortening can produce feelings of overload and premature convergence. This may be an extreme reaction to the phenomenon observed by Gersick (1988), that there is a cusp in meetings where there is a shift to a consensus. McGrath (1990) suggests that not enough work has been done on biorhythms, or 'entrainment', an area which the authors wish to explore further. Few participants defined their problems with time in personal terms, (which contrasts with their comments on visual aids), but discussed time in group terms:

- "I would like to see us spend more time on developing the dialogue around elemental values, beliefs and philosophies incumbent in the planning process before we proceed to more methodological discussion"
- "Coming to grips with definitions and differences in philosophies"
- "Unfortunately, due to a shortage of time, we did not go as in-depth on our specific objectives as I would have liked"
- "I felt that we were not as productive today as we were last week because we were too rushed"
- "This session was just incredible, It was such a fascinating experience to be able to discuss and process so many ideas in such a short time, I loved this whole experience. It was a tremendous day and opportunity"

Several speakers indicated that 'verbal' or 'face-to-face' follow up would ease their sense of premature closure:

- "I'd hate to think that we'll never re-visit these issues again. Working so quickly, and on new technology, may mean that we really didn't get as much as we could. If we look at these issues again, using this technology, boy this plan will have more stuff in it than RAGU has spices"
- "We needed more time to do some verbal discussion and merging of goals"
- "(We need) a debriefing where we can talk about the ideas and comments generated here. I wonder if perhaps that would not be an interesting addition to this session and a function of the lab"

4.1.7 The archive

The importance of the archive, is recognised in GSS literature (McGoff, 1993; Nunamaker, 1990). The archive is the material manifestation of time passed, and is indispensable in an audit of the meeting process. Nunamaker's group, working with IBM, summarise sessions as a newspaper. Regular circulation of the audit of a sequence of particular sessions may be of less value in ad hoc organisations, though tangible proof of what has happened in the meeting is important: visualisation features in many of the comments:

- "I like seeing everyone's input in writing - I'm visual"
- "Great, I thing this really helped us to work together to come up with a tentative vision statement. We have so many visual people, that being able to see he changes immediately was very helpful"
- "I like being able to see ideas and thoughts in front of me, Sometimes I do need more time to process information, but visualizing can speed up my thinking")
- "I love having the print-out of everything we have covered"
- "The graphs on the rankings make a wonderful visual representation of our group thinking process"

The importance of printout cannot be overstressed. It distinguishes the electronic meeting from other types of mediated group interaction like focus groups.

5 Further work

5.1 The search for Indicators

The authors are confident that work on content analysis of user descriptions of the CWL experience can offer new perspectives on participants' perceptions of value. Work throughout the summer focuses on indicators for value. The post-evaluation questionnaires which are used at present are broad-based: there has been little attempt to fine-tune the exploration of specific areas.

The team at ISDD are currently revising evaluation instruments, and propose to extend analysis to a wider set of transcripts, supplementing post-session questionnaires with the logs of sessions, for example, and pre-meeting planning sessions. Some of the areas (appropriation, reflexivity, for example) are best studied over a period of time: the group are considering different longitudinal approaches. One is to ask follow-up questions of those who have used the lab at a given period in the past (the ISDD archive extends back three years); another is to enter into a long-term research relationship with current users of the lab, and interview them at given periods in the future.

The authors are concerned that the language of research does not occlude the language of participants, and that the questions which are asked relate to participant purposes and perceptions; this will support their commitment as researchers to user-driven design of facilitation and facilities. The following outline of indicative questions, is based on the assumption that groups meet more than once (that there is follow-up to the electronic meeting session).

The concluding section describes potential work on session follow-up. A report on actual progress will be given at the conference. The questions which might be asked of participants can be collapsed on to two modalities, broadly defined as 'action' and 'understanding'. The first covers the tasks that were performed as a result of the meeting (this includes consensual planning); the second covers both understanding of individual remarks and those of others, and insight into the interaction of the group. The time dimension can be explored under both. The authors wish, at this stage, to address outcomes rather than ergonomic factors and explore ways in which the meeting system has added value to the group as an agent (action), and as a social entity (understanding).

5.1.1 Understanding

Of the salient themes identified in the previous part of the paper, reflexivity and definition can be explored under the heading understanding. There are several published sets of indicators which might be used as measures: Gabarro, (1990), for example, offers self-disclosure, knowledge of each other, predictability of each other's reactions, capacity for conflict and evaluation, as measures of developing social understanding. Poole (1983, Poole and Roth, 1989, Poole and De Sanctis, 1989) describes a mapping technique for explaining the emergence of joint positions in groups. The positions are classified as focussed work, critical work, opposition, accommodation, integration and so on. Weick's work (1979) on 'retrospective sense-making' or 'the reflective glance' may also contribute to a hermeneutic framework. Within such a framework the following questions might be asked:

- Do you clearly understand the positions of yourself and your colleagues?
- Do you now understand the moves that your colleagues have made/
- Has the system clarified your own position?
- Have you worked more closely with or contacted colleagues more frequently after using the system?

And at a more abstract level

:

Outline the objectives of your group?

What is your group's mission?

How long will your group be functional?

Where responses converge across groups, convergence may be used as a measure of consensus or mutual understanding. Hiltz and Johnston offer models for testing construct validity across groups.

The work of McGrath (1990) on entrainment, or the influence of 'time-clocks' on successful cohesion, is also relevant to understanding. Within this framework, the following might be asked:

Has time-management changed in subsequent meetings?
Did you re-visit any topics/issues in subsequent meetings?
Have you discussed individual differences in comfort when time is tight?
Is the group able to recognise critical events in meetings?

5.1.2 Action

The rest of the original issues (well-run meeting, appropriation, facilitation, archive) can be explored under the rubric 'action'. Galegher and Kraut (1990) offer questions on productivity, rewards and stability, which might contribute to an assessment of meeting outcomes. Hiltz and Johnson's discussion of longer term effects (1989) provides useful indicators like 'career advancement', 'leads' (new contacts), 'stock' (new ideas), 'quantity' (number of fresh initiatives). The earlier work of Schuler et. al. (1977) on role conflict and ambiguity is also relevant, focussing as it does on questions like the following:

- What tasks emerged for people to do after the meeting?
- Do you think people will do what was agreed?
- Has the group a better sense of what needs to be done and how it is to be done?

Questions on the continued need for (or subsequent redundancy of) facilitation may be interpreted as a subset of appropriation:

Will the group carry out the tasks without the facilitator/
Will you achieve as much in future meetings without a facilitator?
Would a facilitator-in-the machine be listened to?

And so might questions on a well-run meeting:

Was uncertainty/equivocality reduced in subsequent meetings?
Was there more participation in subsequent meetings?
Were you better informed/better prepared in subsequent meetings?

The role of the archive in ensuring the 'stickiness' of rules and resources and remits might be explored with the help of Tang and Leifer's (1988) indicators for effective workspace technology: how does it store, convey and represent ideas, and engage the attention of those who participate in projects? .

The extent to which the archive has been appropriated as a manual for subsequent meetings may be assessed by the following:

Have you kept logs of subsequent meetings (as distinct from minutes)?
Did you subsequently use printouts/graphics from the previous meeting to anatomise/confirm events/outcomes from that meeting?

5.2 Meeting-by-example

If indicators can be derived from any patterns of subjective satisfaction which emerge from an extended set of archival transcripts (evaluations linked to meeting logs) they may offer the possibility of a diagnostic, or set of cues which may frame a specific process; this in turn may lead to a model (based on case-based reasoning) of a "meeting-by-example" which can function as an exemplar or guide to conduct in a purely electronic agora, or meeting space. (Kolodner, 1991)

References

- R. Bostrom, R. Anson and V. Clawson. Group facilitation and group support systems. In L.M. Jessup and S. Valacich (eds). Group support systems: new perspectives. New York: Macmillan Publishing Company, 1993, 146 - 168
- P. Checkland Soft systems methodology. In J. Rosenhead (ed). Rational analysis for a problematic world. London: John Wiley and Sons, 1989, 71 - 100
- G. De Sanctis. Shifting foundations in group support system research. In L.M. Jessup and S. Valacich (eds). Group support systems: new perspectives. New York: Macmillan Publishing Company, 1993, 97 ff.
- B. Dervin and M. Nilan. Information Needs and Uses. In M. Williams (ed.) Annual Review of Information Science and Technology. White Plains NY: Knowledge Industry Publications Inc., 1986, 3 - 33.
- J.J. Gabarro. The development of working relationships.. In J. Galegher, R. Kraut and C. Egidio. Intellectual teamwork: social and technological foundations of cooperative work. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum, 1990, 79 - 110.
- J. Galegher and R. Kraut. Technology for intellectual teamwork: perspectives on research and design. In J. Galegher, R. Kraut and C. Egidio. Intellectual teamwork: social and technological foundations of cooperative work. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum, 1990, 1020.
- C.J.G. Gersick. Time and transition in work teams: toward a new model of group development. Academy of Management Journal, 31, 1988, 9 - 41.
- C.J.G. Gersick. Marking time: predictable transitions in task groups. Academy of Management Journal, 32, 1989, 274 - 309.
- J.R.Hackman. Groups that work and those that don't: creating conditions for effective teamwork. San Francisco: Jossey-Bass, 1990.
- S.R. Hiltz and K. Johnson. Measuring acceptance of computer-mediated communication systems. Journal of the American Society for Information Science. 40 (6), 1989, 386 - 397.
- R Hirokawa and D.Gouran. Facilitation of group communication: a critique of prior research and an agenda for future research. Management Communication Quarterly, 3(1), 71 - 92.
- J. Hoffer and S.Valacich. Group memory in group support systems: a foundation for design. In L.M. Jessup and S. Valacich (eds). Group support systems: new perspectives. New York: Macmillan Publishing Company, 1993, 214 - 229.
- L.M. Jessup, L.M and S.Valacich. Group support systems: new perspectives. New York: Macmillan Publishing Company, 1993
- J. Kolodner Improving human decision making through case-based decision-aiding. AI Magazine, 12 (2), Summer 1991, 52 - 68.
- C.J.McGoff et. al. The role of the facilitator in the IBM decision support center process. Working paper. Department of MIS, College of Business and Public Administration, University of Arizona, Tucson, 1989.
- J. E. McGrath. Time matters in groups, I In J. Galegher, R. Kraut and C. Egidio. Intellectual teamwork: social and technological foundations of cooperative work. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum, 1990, 23 - 78.

J.E. McGrath. Time, interaction and performance (TIP): theory of groups. Small Group Research, 22 (2), 1991, 147 - 174.

J.E. McGrath and A. Hollingshead. Putting the "group" back in group support systems: some theoretical issues about dynamic processes in groups with technological enhancements. In L.M. Jessup and S Valacich (eds.) Group support systems: new perspectives. New York: Macmillan Publishing Company, 1993,

B Mennecke, J. Hoffer and B. Wynne. The implications of group development and history for group support system theory and practice. In Small Group Research, 23 (40, 1992, 524 - 572.

J.F. Nunamaker et. al. Meeting systems to support group work: theory and practice at Arizona. Arizona Working Paper, March 27 1990.

V. Pappas et. al. EMS in a human service environment: promising opportunities. Paper presented at the 2nd Conference on Group Systems, Tucson, Arizona, 1993.

V. Pappas, V. and R. Wachter. (1993). Integrating multiple perspectives with GroupSystems V: support for human service focus groups. Paper presented at the Second Annual GroupSystems Users Conference, Tucson, Arizona.

R. Polley and P. Stone. Flexspace: making room for collaborative work. In L.M. Jessup and S. Valacich (eds). Group support systems: new perspectives. New York: Macmillan Publishing Company, 1993, 169 ff.

M.S. Poole. Decision development in small groups: III: a multiple sequence model of group decision making. Communications Monographs, 50, 1983, 321 - 344.

M.S. Poole, M. Holmes and G. De Sanctis. Conflict management and group decision support systems. Communications of the ACM, September 1988, 224 - 243.

M. Poole and G. De Sanctis. Use of group decision support systems as an appropriation process. In J.F. Nunamaker and R.H. Sprague (eds). Proceedings of the Twenty-second Annual Hawaii International Conference on System Science, Vol. 4., 1989 Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society Press, 79 - 88.

M.S. Poole and M.S. Roth. Decision development in small groups: IV: a typology of group decision paths. Human Communications Research, 15, 1983 549 - 589.

M. Poole and M. Jackson. Communication theory and group support systems. In L.M. Jessup and S. Valacich (eds). Group support systems: new perspectives. New York: Macmillan Publishing Company, 1993, 281 ff.

R.S.Schuler, R.J. Aldag and A.P. Brief. Role conflict and ambiguity: a scale analysis. Organizational Behavior and Human Performance, 20, 1977, 111 - 128.

J.C. Tang and L.J. Leifer. A framework for understanding the workspace activity of design teams. Communications of the ACM, September 1988, 244 - 249.

R. Wachter, B. Mennecke and B. C Wheeler. The effects of normative and informational influences on group voting behavior: an empirical investigation using a group support system. Working Paper from the Collaborative Work Lab, Institute for the Study of Developmental Disabilities, Indiana University, 1992.

G. Wagner, B.Wynne and Mennecke, B. Group support system facilities and software. In L.M. Jessup and S. Valacich (eds). Group support systems: new perspectives. New York: Macmillan Publishing Company, 1993, 8 - 33

K. Weick and D. Meader. Sensemaking and group support systems. In L.M. Jessup and S. Valacich (eds). Group support systems: new perspectives. New York: Macmillan Publishing Company, 1993, 230 ff.

I. Zigurs. Methodological and measurement issues in group support systems research. In L.M. Jessup and S. Valacich (eds). Group support systems: new perspectives. New York: Macmillan Publishing Company, 1993, 112 ff.

A Multimedia System for Retrieving Music Information from Library Computer Catalogues

A feasibility study

P. Napier

Napier University
Queen's Library
Sighthill Court
Edinburgh EH11 4BN
Scotland
UK

email: p.napier@uk.ac.napier.csu

Contents

- 1 Introduction
- 2 Rationale
- 3 Project initiation
- 4 Music problems
 - 4.1 Music and standards
 - 4.2 Music and the PAC display
- 5 The pilot system
- 6 Progress to date

Abstract

The introduction identifies the characteristics of the proposed pilot multimedia system for music library cataloguing and retrieval, then enumerates the main strands of the feasibility study. The rationale follows and leads into the particular reasons for the study. Several important music problems are listed and the need for standards discussed. Retrieval problems linked to text-based PAC screen displays for non-book media are identified. The proposed pilot system is described. Progress to date is reported.

1 Introduction

This feasibility study is taking place over six months. Its purpose is to investigate the possibility of developing a cost-effective multimedia system or package which will allow users to follow a more structured and synthesised route to the retrieval of music information from computer-based library catalogues and which will "bolt on" to existing computer-based library systems. The package will also have important visual and audio components. It will present images of essential sources of information

such as printed music title pages, covers/notes belonging to Compact Discs (CDs), videos, software packages, long playing records (LPs) etc., as well as giving the ability to hear important musical themes. If possible, the themes will be shown on screen at the same time as the music is played. The overall input aim is to reduce music librarians' dependency on traditional, text-based methods of data input for handling a non-text subject and to replace parts of the process with meaningful visual images. The output aim is to create new, synthesised routes through the library catalogue and offer the music user all relevant choices displayed as image- and sound-based retrieval information.

There are three important strands to this study: the comparative cost-effectiveness of traditional and of multimedia data input; the work towards developing a successful multimedia package which could offer more effective, user-friendly information retrieval; and following these, the ability to test the package's degree of acceptability to both the professional librarian community and to the users of the system. The users of the pilot system will be the staff and students of Napier University. At the present time, the envisaged medium of distribution to other libraries is CDROM. The study is centred on music because of its uniquely difficult retrieval problems for users of present-day computer-based library systems.

The ultimate intention is to build a multimedia package which, at the input stage, will utilise traditional library cataloguing standards and link them with the relevant new technological standards necessary to drive the system. Data input will be scanned for images and sound and keyboarded. High quality sound and video editing facilities will be needed since the package will also include text, image and sound databases, which will also need sophisticated indexing structures to allow reader queries to initiate the selection and routing mechanisms for retrieval of all relevant choices.

2 Rationale

The impetus for the feasibility study arose from several factors impacting on my work as a Subject Librarian in Napier University Library. Napier University is a multi-site university located in Edinburgh, Scotland. There are three major sites, four minor sites and one further major site which has just been purchased and which will be developed in the very near future. The University has installed a wide area network running under Unix. The three existing major sites all have libraries linked into a Dynix computer system which is independent of the University's computer network but which talks to it. This means that the Library computer can be accessed through all University network PCs or through Dynix's own terminals in any of the libraries. Every Public Access Catalogue (PAC) screen menu displays the material contained in the whole library service with appropriate site locations attached. For a library which contains some 180,00 volumes, 1,800 current journals and which adds around 10,000 new acquisitions each year, the catalogue represents a very large, very rich resource. It is important to remember that music is only one part of the overall library stock. Also, although the music collection is located at a single site, information on the collection can be retrieved at any site by remote, usually non-specialist users who have the ability to place holds (reservations) on any borrowable item.

With the advent of computer-based library systems, comes an unprecedented richness of catalogue information retrieval. For the first time in history, there is now a machine which can retrieve whatever information is stored, in any order and in any number of linkages. The design of the types and collocations of information to be retrieved is in the hands of specialists (increasingly, librarians with computing qualifications); this design is constrained by the machine's technical capabilities. The well-known "5 x 3" cards so beloved of previous generations of librarians rarely allowed more than two retrieval routes: author or title. If other retrieval routes were deemed necessary, then various subject indexes were created. Typically in music, there may have been piano, song or other indexes. Now, through computers, access points are so numerous that the choice is bewildering. Music, an essentially non-book medium, can thus suffer from a surfeit of text-based choices. Furthermore, the techniques derived from scientific online database searching have not yet become sufficiently absorbed into library systems to be used as successful, effective retrieval tools.

My role as Subject Librarian ranges over traditional duties such as stock management, online searching, reference work and liaison with academic departments. I have responsibility for two departments. This means that my duties are split 50:50 between Music (belonging to the Faculty of Applied Arts) and Business Information Management (BIM is a part of Napier Business School). The Music Department is very generous to the Library and it is this generosity which has caused the urgent need to solve several complicated problems. Both are complex departments and both are growing very fast. BIM has a large concern with computer-based IT systems and works in the forefront of business-related IT applications. An important part of my role is to teach users how to manipulate the library catalogue in the most efficient manner for effective retrieval. For music, this can be a very complex task since the majority of students have no computing background and are mentally focussed on a very practical subject which seems apparently far removed from the intimidating world of computing. In addition they, more than anyone, need to use the more sophisticated, advanced search techniques to manipulate the catalogue. Teaching these techniques at a very early stage is a challenging and difficult job.

I am also faced with an extremely labour-intensive process of cataloguing and classification. (For a more detailed discussion of the scale of the problem see the Project Initiation section below). The subject abounds with examples of material which are enormously difficult to fit into the standard rules of librarianship. Often, there is a need to undertake detective work to clarify the piece of music at hand, or even to decipher its correct title. In order to catalogue the music and describe it adequately, the catalogue record is frequently much longer than normal. In contrast to the majority of other subjects in Napier University, music's lifespan is indefinite, so the catalogue record will be expected to exist indefinitely and may well need to be revised several times in the future as new editions of cataloguing and classification rules come into being.

Cataloguing and classification of all library stock in Napier University Library is carried out at a high level and strictly according to the international rules set out by the Anglo-American Cataloguing Rules, version 2 (AACR 2) and the UK Machine Readable Code (UKMARC), which governs the formatting of computer input. These standards are used by many, though not all libraries, throughout the world, often at differing levels. Music libraries, however, rarely conform to these standards; more often than not, they have adapted these international standards to suit their own needs. As the cataloguing and classification processes become more costly, music libraries are finding it more and more difficult to cope with the workload. Finally, the requirements of the Dynix system have also to be considered and included.

3 Project initiation

A few years ago, the Music Department donated its entire printed music and LP collections to the Library because they were finding it difficult to control the material and keep it safe. The donation numbered roughly 4,500 items, all of which were uncatalogued. At that time the Library held some 300 CDs and no printed music. The Music Department has continued to be extremely generous in its support and regularly donates significant amounts of printed and CD material. The music collection now comprises approximately 3,200 scores, 2,200 LPs (a static collection), about 1,100 CDs and a growing number of off-air videos. In the search to find quick ways of cataloguing this material, it became clear that there was no easy way. Because most of the music catalogue records had significant differences, purchasing them proved not to be an option. Many music libraries had been long established and librarians had inherited systems which did not conform to the library norms to which Napier University Library is committed. Others had adapted the system in significant ways. The only way forward was to catalogue the material from scratch - a long and labour-intensive exercise.

The development of an integrated music collection is one of the stated long-term aims of both the Music Department and of the Library ie. for every piece of recorded music, it is the intention to have a printed version of the music available for study. Inherent in this aim is the assumption that the student will wish to

study a work in more than one format, possibly simultaneously by listening and looking at the same time. A further assumption is that a work will exist in the library catalogue in at least two formats. However, it is quite possible for the Library to have a work such as Mozart's "Marriage of Figaro" in several printed music formats, and on CD, video, audio tape and, in the not-too-distant future on CDROM. In relation to input, the nature of the cataloguing exercise is that each unique physical item will have its own catalogue record (multiple copies, however, are attached to that unique record). This means that, for one work, there may well be many catalogue records. When considering the problems of retrieval, users can be daunted by the sheer numbers and complexities of choice, all text-based.

Two years ago a group of Scottish music librarians discussed cataloguing practices and problems experienced when handling non-book music material. The group also benefitted from the presence of a librarian from the British Library's National Sound Archive. Innovative approaches were debated and argued. The consensus was that all were totally unwilling to abandon AACR 2 and MARC in favour of something radical and new but they were not hostile to new ideas. In the afternoon there was a very limited demonstration of a multimedia system which allowed a user to input a composer and title query, choose a format by clicking on an icon and then see images of the possible choices' title pages or covers. At the same time, snatches of the music on CD were played through the computer.

Before the day had ended the group had begun to formulate the opinion that a multimedia system for music could begin to replace elements of AACR 2's descriptive cataloguing with meaningful visual images. The enticing addition of the musical theme on CD could lead to every music librarian's dream of an aural thematic catalogue. One reason for the group's almost instantaneous, enthusiastic response may have owed as much to their recognition (perhaps unconsciously) that music, as a non-book medium, communicates its artistic and intellectual message in non-verbal, and powerfully memorable ways. After all, the human brain selects and processes information in a very sophisticated way and draws on visual images, aural input, touch, taste and smell as well as the printed word. Significantly, all but the last have close parallels with non-book material. The group agreed that if a way could be found to add a multimedia element to existing practices, then Napier University should investigate the possibilities.

This feasibility study is now being undertaken under the aegis of Napier University's Business Information Department. The team comprises a specialist in imaging and database construction from BIM, a specialist in iconic representation and navigation routes from the University's Computer Studies Department and the Music Librarian, who has a good background in computing and whose job it is to identify and enumerate the music complexities and also try to postulate solutions.

4 Music problems

Today, music exists in many forms. Until recently, however, there were basically only two forms: printed/manuscript music and LPs. Within the last twenty years there has been a proliferation of ways in which music can be accessed and enjoyed. LPs were followed by audio cassettes. Burgeoning technology has given us the CD, the video cassette, the video disc and, now, all the various aspects of computer-based music from original computer-sound compositions to the sound blaster which enables CDs to be played via the computer to near CD equipment quality. The computer has also given us CDROMs and multimedia packages which teach students about such things as the instruments of the orchestra, or the life and works of composers, or opera, with hundreds of arias to listen to while reading plots on screen. There are also software programs which teach such things as aural training.

In the context of this paper, books on music are not included here because there are no difficulties attached to them. To accommodate the above-noted physical forms of music, AACR 2 has divided the cataloguing processes into two main procedures, each with their own specific rules: printed music and machine-driven music. "Anglo-American cataloguing rules" has given each aspect its own chapter (Gorman and Winkler, 1988). Printed music can be further sub-divided into specific, recognised formats

such as miniature scores, study scores, conducting scores, vocal scores, instrumental reductions, orchestral parts and so on.

Printed music and, of course, manuscript music have existed for centuries. They present the music librarian with both physical and intellectual problems. Physical ones relate to size, in dimensions as well as in the number of pages. Items can be very small, as in the case of miniature scores or very large, as in the case of manuscript conducting scores. Size has implications for shelf storage; if different runs are created to maximise shelf space, then there will be several different places to look for an item. The catalogue record must make provision for this so that the information can be presented on the PAC screen. Another size problem is connected to flimsiness of the material. Many pieces are very flimsy and/or have several parts; they cannot stand up on the shelf and so require to be stored in boxes or containers. The PAC screens must be read very closely indeed to elicit all such relevant information.

Cataloguing and classifying music present the music librarian with extremely complex problems. In addition to the physical description, an accurate intellectual identification had to be provided for the piece. The older the music the more difficult it may be to describe. The vast majority of music pre-dates AACR 2 and MARC by centuries. And these rules, which were developed for books, take their information from title pages; as such, they function very well. However, they are significantly less successful for music. For example, it is not unusual for 17th and 18th century music to have no title page. Frequently, this music has to be identified using other methods.

Notation is the language of music, whose physical form is rightly classed as a non-book medium. The title of any musical piece usually offers one or more problems, so the overwhelming majority of musical works require the addition of a "Uniform title" to the catalogue record. A uniform title for a musical work is based on "the composer's original title in the language in which it was formulated, [unless] a later title...is better known" (Smiraglia, 1987) and thus plays an essential role in identifying and collocating variant aspects of musical titles. Some examples may illuminate the problem:

1. Beethoven Concerto no.5 for piano in E flat (Op. 73) or
Piano concerto no. 5 or
The Emperor piano concerto
2. Domenico Scarlatti wrote 555 keyboard sonatas. There are no manuscript sources extant and no Opus numbers. There are three major editions (in chronological order)
Longo - L<number>
Pestelli - P<number>
Kirkpatrick - K<number>
Each editor uses a different numbering system, thus making identification particularly difficult.
3. A work may exist whose title appears in several different languages:
Mozart Le nozze di Figaro
The marriage of Figaro
Die Hochzeit di Figaro
4. A title page may carry up to four or five parallel titles ie it is shown in different languages and usually incorporates a Cyrillic title.

As Malcolm Jones says "The point of a title statement in descriptive cataloguing is to identify the item that is wanted...to find such an item among others in a catalogue, a uniform or filing title is generally necessary" (Jones, 1979). But which title?

There are also intellectual problems related to a work's existence in more than one physical form which require that descriptive cataloguing elements be added to identify each piece's own distinctive format, such as a miniature or conducting score. The PAC display thus requires to be scrutinised very closely indeed, for information about the work, for possible alternative physical locations and for differing answers to the same query. With so many points to note, the PAC display presents many challenges to the music user, who needs to absorb so much information. Do things have to be this difficult?

4.1 Music and Standards

In librarianship, the worldwide, accepted standards are AACR 2 and the MARC codes for computer data entry. In the case of AACR 2, work began in 1967 and was carried out by the Joint Steering Committee for the Revision of AACR, generally on a consensus basis. The original contributors were America, Canada and the UK but in 1986 Australia was accepted as a full partner. By the time AACR 2 was introduced in 1988, there had been a wide take-up throughout the world and the rules had been translated into several languages. The MARC codes have two major formats: USMARC and UKMARC. "The MARC format is a communications format, primarily designed to provide specifications for the exchange of records between systems...In addition, it has been widely adapted for use in a variety of exchange and processing environments." (UK MARC manual, 1990). AACR 2 is controlled and updated by the Joint Steering Committee. UKMARC is an implementation of two British Standards and two International Standards.

If all music libraries used these standards at the same level, then there would be a high degree of uniformity in the music library world. However, a preliminary questionnaire prior to the start of the study revealed many variations in the standards. Printed music was generally handled by AACR 2 but recorded music seemed to be handled more individually. Variations in the level of the cataloguing standards were often encountered, ie the amount of detail included in the catalogue record. Cost, established practice and the amount of detail required by a library's own users often seem to be the controlling factors. Of course, MARC was not used by non-computerised libraries. Interestingly, classification seemed to present greater divergence.

The introduction of a multimedia, image-based screen display for catalogue records will give the opportunity to reappraise the structure of the catalogue record. It is true that a picture says more than a thousand words and so it should be possible to eliminate the need for some of the descriptive cataloguing elements by replacing them with information-laden images. However, core information must be retained, as will some of the descriptive elements. The latter may have to exist in both text and image form to provide essential links between the image, audio and text databases. Work on clarifying the constituents of the core elements of a catalogue record is already under way. Earlier this year the Library of Congress charged the American Music Library Association with the task of identifying and separating core and descriptive cataloguing standards (Schuitema, 1994).

The development of a multimedia music package will require to add technological standards to drive the system successfully. Information on these standards will emerge as the research gets under way. It is envisaged that these standards will be incorporated into the delivery system. If this is CDROM, then the users will have to invest in a specified level of compatible technology. The user will be able to amend the information content of each record but will not be able to change the structure of the record itself. If, however, a central resource proves to be the way forward, then the technological standards may have to be linked to each record to drive remote access.

There is one final standard to be considered: International Standard Music Number (ISMN), the introduction of which will allow the start of the same fruitful data flow as that in the book and journal worlds. Books and journals were both given unique standard numbers within the last 25 years: International Standard Book Number (ISBN) and International Standard Serial Number (ISSN) respectively. These numbers have allowed data exchange to flow between publishers, libraries and their customers. This year the first contract to implement the ISMN was signed at the March Music Fair in Frankfurt. Although the Music Publishers' Associations (MPA) in the UK, Germany, USA and Canada are enthusiastic and anxious to begin, no country can start until a National Body is set up (IAML, 1994). The music industry is on the verge of data exchange developments which can only benefit all interested parties.

4.2 Music and the PAC display

Napier University Library's Dynix system gives some idea of the problem facing the music user. The main menu gives several carefully-worded choices for searching the catalogue. Some choices appear to be very similar but give disconcertingly different results for exactly the same query because they draw different pieces of information from the catalogue record. At present it is not possible to construct a query combining a particular composer, title and format. Whatever choice the user makes, the succeeding screens of information can lead him down fruitless routes many times before the desired information is found.

Identification by type of material and by format is of crucial importance to users of non-book materials; they are key and controversial issues in non-book cataloguing (Frost, 1987). These need to be displayed at an early screen stage but the present-day Dynix system cannot do this. The second stage screen display following a main menu choice is a short, one line response of some 40 characters - often insufficient to identify the item adequately. As an example, let us assume that a student is looking for a vocal score of Mozart's "Marriage of Figaro". A few screens from the search have been reproduced below; the points to note are printed here in Bold Type. If search 1 is chosen from the first screen (Fig. 1), 308 possible references can be retrieved (Fig. 2). "Le nozze di Figaro" appears at 83 and 84 but there is no "Marriage of Figaro". By choosing 83 (Fig. 3), the student eventually finds that this is a CD (Fig. 4) and that it is "in cataloguing" ie. not yet available (Fig. 5). Going back and choosing 84 shows this to be a miniature score.

```
07 JUL 94      Napier University Library - Sighthill
PUBLIC ACCESS CATALOGUE

Online Library information services menu
Enter the number of the option you want.

1. Search by name (personal or corporate)
2. Search by title
3. Search by words in the title
4. Search the Subject Index
5. Search by serial title
6. Other searches
7. Review personal information
8. Short loans advanced booking
9. Campus information searches
10. Logoff

<Return> = Next Screen, ? = Help, RS = Related Search
Enter your selection (1-10) and press <Return> : 1
Commands: ? = Help, BB = Bulletin Board
```

Fig. 1: Main menu

```
07 JUL 94      Napier University Library - Sighthill
PUBLIC ACCESS CATALOGUE
Your search: mozart wolfgang
Class #      Subject                                     Titles
1. Mozart, Constanze                                     1
2. Mozart, Leopold, 1719-1787                             2
> 3. Mozart, Wolfgang Amadeus, 1756-1791                 308
4. Mozell, Maxwell M.                                     1
5. Mozley, Charles                                       1
6. Mozota, Brigitte Borja de                             1
   See: Borja de Mozota, Brigitte
7. Mrak, Emil Marcel                                     3
Enter a line number : 3
Commands: SO = Start Over, B = Back, P = Previous Screen,
<Return> = Next Screen, ? = Help, RS = Related Search
```

Fig. 2: Short screen response to search request

83. Le nozze di Figaro		
Mozart, Wolfgang Amadeus, 1756-1791	1983	
84. Le nozze di Figaro		
Mozart, Wolfgang Amadeus, 1756-1791	1973	
---- 308 titles, More on next screen ----		

Fig. 3: Screen extract: two of the 308 name entries

DYNIX BIB # 87799 [ENTRY 83]

TITLE Le nozze di Figaro
The marriage of Figaro

NAME(S) 1) Mozart, Wolfgang Amadeus, 1756-1791
2) Te Kanawa, Kiri
3) Popp, Lucia

4) Stade, Frederica von
5) Ramey, Samuel
6) Allen, Thomas
7) Moll, Kurt
8) Solti, Sir, Georg, 1912 Oct.21-
9) London Philharmonic Orchestra

SIZE, ETC 3: sound discs: 168 min.: 1 v. (366p)

NOTES Recorded at Kingsway Hall, London, June & December 1981

Kiri te Kanawa, Lucia Popp, Frederica von Stade, Samuel Ramey,
Thomas Allen, Kurt Moll;
London Opera Chorus, London Philharmonic Orchestra, Sir Georg Solti, conductor

SUBJECT 1) 782.1
Press <Return> to see Copy status :

Fig. 4: Short bibliographic screen
(2 screens compressed into 1)

07 JUL 94 Napier University Library - Sighthill 12:24pm
PUBLIC ACCESS CATALOGUE

Author Mozart, Wolfgang Amadeus, 1756-1791
Title Le nozze di Figaro Holds: 0

CALL NUMBER	STATUS	LIBRARY
1. Compact Disks	In cataloguing	Sighthill
782.1 MOZ50		

Fig. 5: The holdings screen
showing location and borrowing status

Thus, the student has travelled through 5 screen displays, only to find that the item chosen is a CD, gone back to pick up No. 84 and found it to be a miniature score. In practice, Search 1 would have been abandoned very quickly in favour of Searches 2 and/or 3, depending on the student's proficiency in using the PAC.

If one works through each of the first four searches on the main menu, similarly complex and varied answers ensue. To use Search 2 successfully requires a knowledge of the exact title used to catalogue the work. There are dangers here, especially for foreign language titles. Search 3 is usually the most successful, since the composer's name can be stipulated and linked to keywords in the title, though different difficulties occur when searching for a symphony or a concerto. And since the PAC can only display 7 references at a time, searching can soon become tedious.

5 The pilot system

The feasibility study will identify the technical parameters required to build a pilot package. Each of the three main databases (text, image, audio) will have their own structure and architecture. Both individual and interconnected navigation routes must be designed. Classification and indexing systems must be developed. Input techniques must also be developed related to the differing types of data such as title page/cover images, text and musical themes (in both image and sound). Sound and image editing facilities must also be built in.

The standards to control all of these must be identified and incorporated. The library standards must be studied, dissected and reconstituted to reveal the core standards, descriptive standards which should be retained for interoperability and those which can be replaced by meaningful images. Hibler et al.'s models of picture description and entity-attribute-relationships seem to be fruitful starting points for identifying standards and for mapping navigation routes (Hibler, 1991). And if the music industry can be persuaded to think ahead to identify essential standards for future data flow at an early enough stage, these should also be incorporated.

It is envisaged that retrieval function will be initiated by the user querying the system employing such combinations as composer and title or types of instruments. The next screen would present the user with icons representing choices of format eg performing parts, miniature score, vocal score, CD, video. Clicking on the desired choice would activate the navigation route which would pick up all relevant material and present the results on screen in image form with shelf marks, location and site information attached for physical retrieval. At this stage, should the user require it, thematic information would be available in both visual and sound forms.

At the present time, the most likely distribution method seems to be CDROM. This will mean that the system must be capable of bolting on to different computer systems and be easy to use. Individual catalogue records should be capable of user-library information manipulation but not of the record structure's amendment. Most importantly, it must be cost-effective so that computer-based libraries will add the package to their systems, and those who don't yet have computer can use the system's availability to argue the case for purchase.

6 Progress to date

At the time of writing the feasibility study has not yet begun. However, much preparatory work has been undertaken. At the International Association of Music Librarians (UK) Branch (IAML UK) 1994 Study Weekend a questionnaire was distributed to elicit views and peer group comment. After listening to an explanation of the feasibility study's aims and careful consideration of the proposal, the delegates responded favourably. During the weekend, a representative of one of the major music publishers offered the fact that the music industry had not yet begun to address the problem of the required standards to facilitate data interexchange but that interest beginning to develop.

An extensive literature search across the music and computing sources has revealed that this project is in the forefront of multimedia research. To date, there is only one similar project under way. The report on its progress identified most of the problems which have been foreseen by the Napier University team (Woollacott, 1994). Finally, the Library of Congress has announced that it is developing a multimedia music database. With rapidly expanding computer storage facilities and equally rapid technological advances happening almost monthly, the time seems right for this research.

References

- Gordon, Michael and Winkler, Paul W., eds.** (1988): *Anglo-American cataloguing rules*, 2nd ed. Prepared under the direction of the Joint Steering Committee for the Revision of AACR. Canadian Library Association/Library Association Publishing Ltd/American Library Association. London. 1988
- Frost, Carolyn O.** Nonbook materials in the Online Public Access Catalog; in: Intner, Sheila S. and Smiraglia, Richard P., eds. *Policy and practice in bibliographic control of nonbook media*. Chicago. American Library Association 1987, 86
- Hibler, J. N. D. et al.** ((1991): A database system for the effective storage and retrieval of images: Feeney, Mary and Day, Shirley, eds. *Multimedia information*. Proceedings of a conference held at Churchill College, Cambridge, UK, 15-18 July 1991. London: British Library Research/Bowker Saur. 1991., 83-94.
- IAML (UK) Study Weekend*, Queen's University, Belfast, 8-11 April, 1994
- Jones, Malcolm** (1979): *Music librarianship*. London: Clive Bingley 1979, 102
- Schuitema, Joan** (1994): Core bibliographic record for music; in: *MLA newsletter* 96, March-April 1994, 9.
- Smiraglia, Richard P.** Cataloging music and sound recordings using AACR2 chapters 5 and 6; in: Intner, Sheila S. and Smiraglia, Richard P., eds. *Policy and practice in bibliographic control of nonbook media*. Chicago: American library Association 1987.
- Woollacott, Emma.** Getting the picture right; in: *Computer weekly*, April 7 1994, 38.
- UK MARC manual*. 3rd ed. Boston Spa: British Library National Bibliographic Service 1990, 1/1.

A University Information System for the Modular Scheme

Dimitris Parapadakis
Peter L. R. Morse
Vassilis Konstantinou

School of Computer Science and Information Systems Engineering
University of Westminster
London W1M 8JS, UK
e-mail: {parapadd, morsep, vassilis}@westminster.ac.uk

Contents

- 1 A University as an Information Exchange Environment
 - 1.1 The modular scheme framework
 - 1.2 Static vs. dynamic information
 - 1.3 Information access needs
 - 1.4 Keeping information in electronic form
 - 1.5 Information entry needs
- 2 The IDEAs system
 - 2.1 Information handling in IDEAs
- 3 The University of Westminster's UIS-MS research project
 - 3.1 Identifying the information entities
 - 3.2 Information access
 - 3.3 Organisation of information
 - 3.4 Information entry
 - 3.5 UIS-MS self monitoring
- 4 Related current and future research projects

Abstract

In the recent years the increased diversity of subjects offered within universities resulted to a disproportionately larger increase in information exchange, which in turn led to duplication of information, information inconsistency, and extreme difficulty in accessing the correct information at the required time. In this paper we discuss some of the information problems that universities have, as well as present the work done so far within the University of Westminster to cater for these problems using IDEAs - the University's own automatic hypertext generating environment - for the handling of the University's Modular Scheme information.

1 A University as an Information Exchange Environment

Like most organisations, universities are in essence information exchange environments. Administrators will generate regulations, methodologies, and guidelines directed to academic staff and to students. Similarly, academic staff will design new courses, and then administer them by introducing new guidelines and course information, directed to other staff (academic or administrative) and students.

The information generated within a large university may not have a fixed format. A university offers services in a range of diverse fields, each requiring an organisation of information that closely reflects its non-academic equivalent. It is from this specialisation of its smaller departments that a university draws its strength as a flexible organisation; yet it is the same specialisation that proves to be one of the main complications in information exchange. Systems perfectly suited for generating, receiving, and administering information within a small department, appear unsuitable when inter-department communication is required.

University information is also asynchronous in its generation. The continuous contact of university staff with students, as well as the replacement of a part of the latter every year by a new intake with novel needs, guarantees that problem-specific information has to be generated and circulated as soon as a problem is identified.

A paper-based system cannot serve in this case as the sole source of information. A constant flow of paper leaflets full of corrections and updates has a great cost, as well as the possibility of not reaching all who might need them. Additionally, a paper-based information system can produce problems on the information retrieval side. If updates are frequent (and in many cases they are), complete references between distinct information pieces cannot be provided, making the task of collecting all relevant facts in time difficult - if not impossible.

1.1 The modular scheme framework

With the introduction of a modular scheme (where a module can be selected by students from any degree across the University) the notion of a self-contained degree is no longer valid. As a result, even university departments with diverse specialities must come together and co-operate. Degrees are no longer stand-alone entities where academic staff dealing with them need not know what is happening elsewhere. Every person within the organisation may need access to correct and up-to-date information coming from many different parts of the university structure. Introductory modules to specialised fields are offered across the university, allowing students from different disciplines to attend them, while general purpose modules (e.g. Language studies) are incorporated in different degrees' programmes of study [11,12]. It is clear that this well connected network of degrees requires an equally well connected information providing mechanism.

Currently, the University of Westminster has 13,000 students within the undergraduate modular framework alone, 2,000 staff, and offers around 2,000 distinct modules at 16 different sites around London. Assuming that a student attending a degree in a department located in one site wishes to attend a module offered by a department at another site, the staff supporting the student's degree will need to be consulted by the student as to whether such a choice should be made as a complement to his/her studies. For this, the staff enquired would have to have access, not only to that module's syllabus, but to the module's relation to other modules or degrees of similar scope. In contrast, for the module leader of the second department to accept the new student in his/her course, knowledge of the student's other studies may well be required. As these services must be provided at equal standards to all students, access to up-to-date information must be available at all times.

1.2 Static vs. dynamic information

A first distinction of information entities within a university organisation can be made depending on the duration of each entity's life-cycle. No information can be considered static (i.e. having an infinite life). Depending on the nature of information, updates can occur once every few years (e.g. university-wide regulations, degree structures, etc.), once a year (e.g. allocation of students' personal tutors), two to three times a year (e.g. timetables, introduction of new modules, etc.), or at random intervals (e.g. planning of guest lectures, staff changing rooms/phone numbers, etc.). However, even information with a planned life-cycle is likely to change at random times. Timetabling information - expected to alter once every term - might require alteration due to building problems or equipment failure. Similarly, the encounter of a novel problem might require clarification of new regulations only weeks after they are published.

In general there is a direct relation between frequency of information update and frequency of its request. For this the University has adopted the wide circulation of highly volatile information upon creation (timetables) or at regular intervals (phone books), while making the less volatile information available on request. This however means that in many cases there is a significant delay between the time when information is needed and the time it becomes available.

1.3 Information access needs

As with any organisation the value of information within a university depends largely on the speed by which it can be accessed and its validity at the time of access. Slow information access can frustrate information seekers, leading to an avoidance of information requests and to decisions being based on easy to access but possibly out-of-date material (such as old copies of regulations). A degradation in the validity of the information provided can reduce confidence in the whole organisation as an information provider; it can also result in a need of constant information cross-referencing, delaying the process of decision-making. To solve these problems an organisation has to ensure that new information will reach quickly the people who need it. However, in a large academic institution this solution is not easily implemented.

Depending on the ease with which they can be contacted by information providers, information seekers fall into two groups with quite diverse needs [9]. The first group includes university staff (academic or administrative). Clearly positioned within the physical structure of the organisation (where departments are normally contained in single sites), staff can usually be contacted via mail, electronic-mail, or telephone, and thus be provided with new information or updated about the status of existing information. This ensures that information seekers can be provided with any information they require, usually by having it sent to them by mail. However, in practice this is not easy to implement. As mentioned earlier, within the modular scheme any student is allowed access to modules across the University's departments. As a result, in order that academic staff can properly advise their students, a copy of each module's syllabus (as well as all information in related modules or degrees) must be made available to each member of staff. At the same time this information has to be kept valid through updates originating from any part of the organisation. It can easily be seen that maintaining such a system in a paper-based form has a great cost in terms of money and effort.

The second group of information seekers includes those who cannot be contacted directly by the information providers. Students, as well as external enquirers (e.g. people interested in degrees but not currently studying in the university), cannot be served by a system which updates information on a constant basis using mail. As attendance of lectures is rarely compulsory, and no small subset of modules can claim access to all students, there is no procedure by which new information can be guaranteed to reach all those who are likely to need it.

Similarly, information can rarely be provided upon request. If information is paper-based a copy of it will need to be mailed. This is inefficient for the frequency of student requests faced by a university, and seldom possible for enquiries from external sources. As an example, consider a request for a module (or course) involving the field of logic. Modules on aspects of logic can be found under Philosophy degrees, Computing degrees, Mechanical Engineering degrees, and so on, offered by different departments. For each of these modules, the syllabus must be provided as well as all other related information. With the Computing department alone having 10 distinct undergraduate degrees offering modules about logic - as is the case at the University of Westminster - it is clear that such an information request cannot be serviced by sending a copy of it to each information seeker.

1.4 Keeping information in electronic form

The alternative to providing information in paper form is that of using electronic media. By transferring it to electronic form, the cost of copying becomes minimal, while the speed required for its distribution can be greatly reduced. However the transfer required is far from simple. Transferring all existing information to a computer system does not make it instantly accessible. In practice, a document in plain (linear) electronic form is perceived by readers as less friendly than its paper equivalent, suffering greatly from its lack of a third dimension. The ability to see overviews of available

information, use random access methods for accessing individual entities, and keep track of information seen so far (using bookmarks), proves a great advantage for a reader of a paper document.

For this, the non-linear solution of hypertext is usually employed. By being offered all information entities in an interlinked network, readers of a hypertext document are allowed to move between related information, while keeping track of what they've encountered on their way. By use of a search over all entities defined within the information network, the readers have the ability to concentrate only in the information they need [6].

Yet, this solves only part of the problem of information access. As mentioned earlier, the University of Westminster spreads physically in a great number of sites across London. However, keeping information in a computer system means keeping it in a certain physical place and unless this information system can be accessed constantly by every information seeker from any of these sites, the whole purpose of transferring the information in electronic form is defeated. For this, the requirement of a system that can utilise the University's existing networks has been set.

1.5 Information entry needs

On the other side of the information seeker needs, there are the needs of those who provide the information. And this is where the difficulty arises. Although information providers are generally within the University's structure (i.e. information will rarely be brought within the University without going through University staff), they have very little in common in the way they generate information. The diversity of areas where information is generated guarantees that there can be no common structure for it. Similarly, the diversity of methods by which information is recorder (from typewriters to computers) guarantees that there can be no common entry system. Yet, for an information system to operate successfully, all information providers must be capable of entering information with the least possible delay to ensure that the information accessed by information seekers is kept up-to-date.

Furthermore, to fully service the needs of information seekers, each information entity entered in electronic form must be linked with all related entities in the existing information network. As this can mean as many as a hundred links per entity, and as many information providers will be inexperienced computer users, a process of using a complex computer language for defining and linking information entities will prove inefficient and cannot be employed. Hence, the process of inter-linking related information entities has to be automated [7,10].

2 The IDEAs system

As a solution to the problems defined in the previous section, the University's own, multi-platform, hypertext development system IDEAs [7], has been employed as the main tool for handling the modular scheme information. IDEAs is primarily an automated information linking tool. By being told what piece of information should be associated with a particular key word or phrase, IDEAs can rapidly go through the whole volume of university documents and link the new information with any place where it is referred to. At the same time, IDEAs ensures that each information piece is unique, eliminating any possibility of duplicate, and therefore probably inconsistent, versions. As a result, the IDEAs system can produce a complete hypertext system directly from the original plain text documents at a very short time.

2.1 Information handling in IDEAs

IDEAs sees information entities as binary relations between a title (key-word or key-phrase) and its related text. For the creation of its hypertext document, IDEAs searches through all available information, linking every reference of a title with its associated text. For example, by associating the name of a module with its one-page description, IDEAs will connect all references to that module -

wherever they are found - with a hypertext link to the module's description. This process is then repeated for every information entity, generating an interlinked information network.

With an understanding that an information network can contain thousands of documents, the IDEAs system has been designed to manage computer resources as efficiently as possible, ensuring at the same time that information requests are serviced with promptitude. In addition IDEAs can easily handle updates of information, ensuring that there is only one copy of each information entity in its network.

A different requirement behind the design of IDEAs has been that it should be platform independent. The aim of the system has been to allow the flexible viewing of its hypertext documents (with powerful search mechanism, context-sensitive on-line help, etc.) while making no assumptions on the abilities of the actual machine used for this [5,7]. Hence IDEAs can be employed to access hypertext information on stand-alone machines or over a network of machines, even through use of rudimentary 'dumb terminals'.

3 The University of Westminster's UIS-MS research project

The University Information System for the Modular Scheme (UIS-MS) is a one-year project, which has started on January 1994 aiming to generate an inter-linked, hypertext-based system that will enable all Modular Scheme related information to be made available to students and staff, allowing fast access to complete and up-to-date university information. The information needs of the University's School of Computer Science and Information Systems Engineering modular degrees have been chosen as a test case, in order to create a prototype.

3.1 Identifying the information entities

In an attempt to identify the information needed in such a system two surveys have taken place. First, a qualitative survey has been carried out by issuing questionnaires to academic and administrative staff in the School (as well as some administrative staff outside the School, selected for their bird's-eye-view of the modular scheme). The questionnaire divided information requirements into five groups, corresponding to the three main information groups (modules, degrees, members of staff), plus two supplementary (other information, general regulations). Due to its inappropriateness for an open-access system, it was decided that student-related information (module choices, grades, etc.) would not be included in UIS-MS [9].

The questionnaire included a set of suggested information entities (identified through initial discussions with selected administrative staff). During the survey staff were encouraged to add and/or alter entities, and to present what requirements they would have from 'an ideal system'. In parallel, staff were asked to identify each entity's point of origin in attempt to evaluate the diversity of information providers within one school. Having collected the results from the first survey, a second questionnaire was compiled for a quantitative survey. A sample of more than 300 students from all levels and from all the School's undergraduate courses has been contacted in an attempt to identify, for each information entity, the frequency of its use. In addition, the questionnaire offered to students the opportunity to put forward their own list of additional information requirements.

At the end of the second survey, more than 100 distinct types of inter-related information have been identified. These have been further analysed in relation to their frequency of use, and a subset was selected as the basis for the UIS-MS prototype¹.

¹ The selection of a workable subset by no means suggests a reduction of the system's abilities. The selected information types were not intended to represent a complete and constant set due to the dynamic nature of the University's information network. As can be seen later, care was given in the subsequent design to ensure that the UIS-MS infra-structure is flexible enough to adapt with ease to any alterations, deletions or enhancements required.

3.2 Information access

At the first stage of introducing the UIS-MS system, people are expected to use it as a supplement, or direct alternative, to existing human information sources, at the existing physical points. For example, the introduction of a UIS-MS accessing terminal at common information request points (school offices, faculty offices, module fairs, etc.) will enable information providing staff to have quick access to what they need, but at the same time enable inquirers to use the system directly. However, by making the UIS-MS system accessible by a large number of additional physical points (staff offices, computer labs), much congested current information points - like the school offices - will be relieved from many of the requests currently directed to them. For this, after existing information access points have been identified for each type of request source, alternative points have been selected where computers can be used to access the UIS-MS (Table 1).

Request Source	Access Point (Physical)	Access to UIS-MS
Students from within the school	School Office, Personal Tutors, Course Leaders, Other Staff	School Office, Computer Labs, Library Computers
Parents of students of the school	School Office	School Office
Students from other schools	School Office	Own Computer Labs School Office
Potential students (and/or their parents)	School Office, Module Fairs, Open Days, Admissions Officers	School Office, Module Fairs, Open Days
The School's staff	School Office, Own documentation copies, Course Leaders, Faculty Office, Other Staff	Office PCs
Staff from outside the School	School Office, School Staff directly	Office PCs

Table 1: Information Access Points

By making use of the University's existing UNIX-based network, UIS-MS already has most of its information access points in place. Apart from a few places where computers connected to the network can only be installed upon request (e.g. in open access rooms during Open Days), the ever increasing need for everyone to be connected to the University's central computer facilities will facilitate UIS-MS without adding any cost overheads.

3.3 Organisation of information

Due to the system's powerful search mechanism the information seekers with some understanding of what they need ('Appeal regulations', 'something with logic', etc.) will be able to access the information they need directly, wherever that information might be. However, for those with a vague idea or those who simply wish to browse through what is available, care must be taken in designing the hierarchical structure of the guiding (top) levels of the UIS-MS system. For this, the University's own hierarchical

structure was chosen to be reflected as the most familiar both for information providers as well as information seekers². Additionally, where needed, summary entries are to be provided.

3.4 Information entry

The entry of information in the UIS-MS system is an important issue in ensuring that those who provide information in the University are not presented with an additional workload that will be disproportionate to their benefits from the system. In addition, a workable equilibrium should be chosen between allowing everyone to enter material in the system (thus jeopardising the integrity of the system's offered information) and concentrating all information entry tasks onto one point (making it impossible to process new information quickly).

As most information within the University needs to follow fixed channels before becoming official the best candidates for information entry points are the University's final bodies that make that information official, thus ensuring the integrity of the UIS-MS system. For example, information about new modules should only be entered by the School offering them, new regulations by the department that issues them, and so on. Naturally, where appropriate, this information can be provided by the information originators in the required form.

The format of the information to be entered in the UIS-MS system should be close to that required by the underlying IDEAs system (i.e. linking word/phrase followed by associated text). This has been found to be the standard in most cases. Where a different structure exists for the original information filters additional to the system will transform the information to the format required³.

The final issue on information entry is the method by which the UIS-MS system is to handle information entries from different university sources, incorporate these, and should an error occur with one information entry (for example from an ill-formatted entry) notify the source of that entry without affecting the rest. In addition, information entry from unauthorised sources should be prohibited. For these, the UIS-MS system should have knowledge of each entry's origin. To avoid the creation of an additional log-in and security system the existing UNIX network security provisions will be utilised by employing entry by electronic mail (e-mail). The information flow during entry is shown in Fig.1.

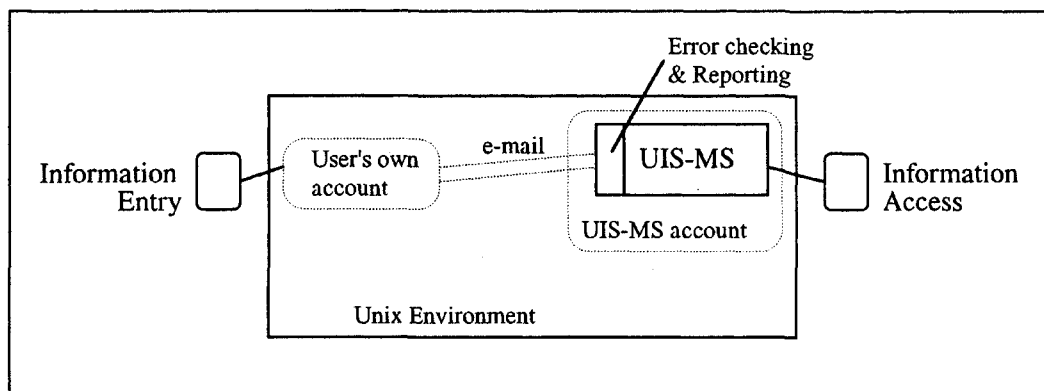


Fig. 1: Information entry in the UIS-MS system

² For example, the first level will contain University-wide information and hypertext links to individual faculties, each faculty level will contain links to faculty-wide information and hypertext links to individual schools, and so on.

³ One such case is the tables that associate modules with degrees, where from the same table of information two different interlinkings must be provided, namely from degree title to module name and vice versa. Another is the case where templates can be provided for standardised groups of entities (e.g. syllabus of a module) to be filled in by information providers in order that omission of information is due to choice and not oversight [9].

A daemon set on the UIS-MS host machine will check regularly for the presence of new mail. While analysing the mail, the system can discard any mail not coming from authorised sources, check the mailed entries for possible errors and, if there are errors, report back (again through electronic mail) what these errors are. If there are no errors, the daemon will filter the entry to the format IDEAs requires, and launch IDEAs to re-compile the new UIS-MS information network. With this method, the problem of handling asynchronous entry of information is also solved. As only the daemon initiates the last stage of information entry, no clash can occur if information is being entered to the UIS-MS while the system is compiling the new information network. In addition, the system will have the capacity to report the source of each information entry in its network.

3.5 UIS-MS self monitoring

To allow proper monitoring of the UIS-MS system's use, the system will generate regular reports with information entry logs, information requests, etc. These reports' format and content will be aimed to a non-IDEAs-expert moderator, enabling him/her to identify unused parts of the network which can result from mis-naming or mis-positioning of the relevant information. Similarly, reports of erroneous information entries will help to automatically identify staff in need of further training, while reports of unauthorised entry attempts will help enforce security.

4 Related current and future research projects

The generation of self-monitoring reports and studies in the information they can provide have been parts of on-going intelligent hypertext research in the University of Westminster. The aim of this research is self-correcting systems that can analyse their own monitoring reports and provide their own solutions for the problems they identify [2,8].

In addition to the UIS-MS project a study is currently undertaken on the possibility of combining its information providing abilities with an expert system that will aid students with their module choices. With such a system, students will be able to customise their degrees with their own specific needs and interests in mind.

Conclusion

In this paper the University of Westminster is presented as an information exchange environment. Its information flow needs and difficulties are identified, concentrating mainly on the special case of the modular scheme framework. It is proposed that, although a transfer of information into a hypertext-based electronic system can solve a number of problems within most organisations, the diversity of the University's needs sets further requirements for fast information entry and update, and distributed information access. The University Information System for the Modular Scheme (UIS-MS) project is been presented and shown to meet these requirements for the special case of modular scheme related information.

References

- 1 Baird P. Mac Morrow, N., And Hardman, L. (1988): Cognitive Aspects Of Constructing Non-Linear Documents: Hypercard And Glasgow Online, *Proceedings Online Information 88*, 1988
- 2 Cooper M. (1988): Interfaces That Adapt To The User. *Artificial Intelligence And Human Learning*, 1988
- 3 Hardman L., Sharratt, B. (1990): User-Centred Hypertext Design. The Application Of HCI Design Principles And Guidelines. *Hypertext: Theory And Practice II*, Intellect Press 1990

- 4 Kibby M.R., Mayes J.T. (1989): Towards Intelligent Hypertext. *Hypertext Theory In Practice*, Ablex 1989
- 5 Konstantinou V., Morse P. (1992): Electronic Documentation System: Using Automated Hypertext Techniques For Technical Support Services. *ACM SIGDOC 92*.
- 6 Nielsen J. (1990): Hypertext & Hypermedia, Academic Press, 1990
- 7 Parapadakis D., Konstantinou V., Morse P. (1992): Intelligent Documentation For Educational Applications (IDEAs). A Report On The Intelligent Hypertext Research At The University Of Westminster. *University of Westminster Internal Report*, 1992
- 8 Parapadakis D., Konstantinou V. (1993): Travelling on an Automatically Generated Hypertext *University of Westminster*, 1993
- 9 Parapadakis D., Morse P., Konstantinou V. (1994): UIS-MS Information Requirements. *University of Westminster Internal Report*, 1994
- 10 Shneiderman B. (1989): Reflections On Authoring, Editing, And Managing Hypertext. The Society Of Text, Ed. E. Barrett, Mit Press, Cambridge, Ma, 1989
- 11 University of Westminster (1993): The Modular and Credit Framework Staff Handbook
- 12 University of Westminster (1993): Handbook of Academic Regulations

Values added by information professionals: the case-study of information systems in Small and Medium-Sized Enterprises

Theodora Stathoulia

PhD student
University of Strathclyde
Department of Information Science
26 Richmond Street
Glasgow G1 1XH, UK
theodora@dis.strath.ac.uk

Contents

- 1 Introduction
- 2 Conceptual framework
- 2.1 Information professionalism and information systems
- 3 Pilot
- 4 Conclusions

Abstract

The paper discusses the conceptual framework within which the implementation of an IS in SMEs could provide the optimum for value-added by information professionals. It also discusses the results of the test of a pilot based on a life-circle processes/tasks of an IS development in the conditions under which SMEs apply information technology. The methodological scheme (pilot) is used to testify the parameters of the IS development. In particular a scheme of four processes, namely tasks has been used in a pilot-sample of SMEs where functions and concepts are associated in order to give the measurement of the fundamental professional value adding characteristics.

It appears that profit is recognised in all cases of the sample only regarding the transactional character of the process followed in the IS implementation without any reference to the methodological issues. Moreover the four tasks used in the scheme cannot be identified in the implementation process. Isolated practices without theoretical connection and conceptual basics reveal the level of understanding and the existing gap between theory and practice.

1 Introduction

The form of the new socio-economic epoch moulded by its functional disorders requires the re-examination of information technology's dimensions. Literature in information professionalism and IS applications is characterised by a homomorphic attitude -multiple approach- to research area.

Regarding SMEs the common background of assumptions can be classified as follows:

- 1. Small businesses lack time, knowledge, experienced personnel and resources to investigate thoroughly the whole spectrum of IT applications.
- 2. Small businesses research methodology is based on relative approaches and experiences from large firms.

Moreover the economic context of small firms is considered *a priori* as a weak mechanism unable to conduct widely information technologies. Nevertheless there are cases where research paradigms applied in large firms like value chain and theory of strategic thrust are used as

research basis. As a consequence the research space in SMEs is occupied by a pseudonym of concepts, reasoning, theory and methods. A solid theory is required for transforming the present situation.[1]

It is assumed that, any IS development is part of a mechanism referring to particular "implicit resources", constructing the structural factors (fig. 1) of the economic units

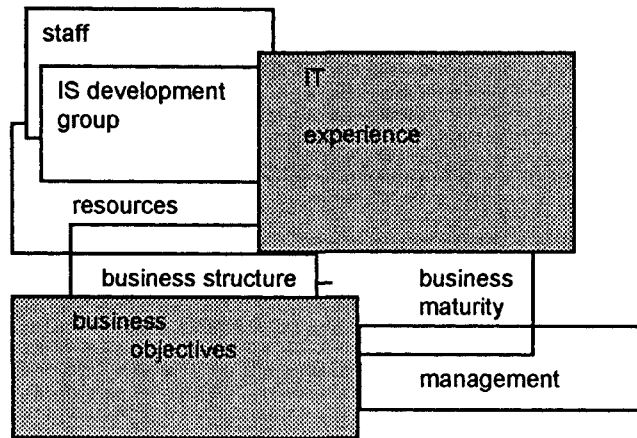


Fig. 1: Structural factors in enterprises

that is human resources, information resources, work relations and work structures; hence information professionalism is taken as an implicit resource whose contribution is explicit and measurable. "Information professionalism" in the context of this work is used to distinguish the categories of professionals who work in the area of information processing and intelligent services from the actual users of such services. The properties of information and information systems, their recognition and identification, is the strategic tool for the transformation of society from the stage of dependency on information processing to information use from all members of the community.

In terms of this context, IS are considered not as homogeneous commodities applying to different types of end-users but as multi-structured systems applying to different environments in order to serve non-repetitive tasks.

Furthermore the context of IS evaluation, as the main consideration in the process of examining the value-added by information professionals, will be taken within Pettigrew's "outer and inner context in which an organisation operates".[2]

Since the new era leads to a technological optimism and rationalism -according to Jone's [3] definition of the post-industrial perspective on IS- which are associated with all the structural components of the reconstruction in the organisation of work, professionalism and skills, any methodological scheme should represent the agents from whom data, attitudes and theories will be taken. It is worth noticing that there is no pure methodology leading *par excellence* to absolute scientific truth; in social sciences there is no scientific theory which can prove its schemes.

The paper attempts to discuss the presence of information professionalism in IS development in SMEs measuring the value-added by their involvement into by using a conventional methodological pilot.

2 Conceptual framework

The nature of IS applications and information professionalism could be briefly defined throughout two main approaches. The first may be called "transactional" and the second "epistemological". This categorisation is a schematic way of presenting predominant theoretical approaches and does not imply any evaluation.

With reference to the first group, a representative identification of its character might be recognised in Wiggin's scheme [4] of information activity where 'activity-oriented', 'control activity'

and 'planning activity' specify the medium and the required computer and human participation. Thus the focus on the medium loses the historical context, making aphorism of the existing infinite social process.

The second group could be specified through the major characteristics of a hypothesis where the understanding of information is the standing point which "...offers the basis for studying organisation problems, and the role of computing and mechanical manipulation from a common perspective". [5]

It seems unorthodox to rely the definition of basic methodological approaches upon extracts from various facets of theories but the interpretation of value-added by information professionalism in the process of applying IS in SMEs should be based on a common perspective in the existing changeable context.. In this sense it is necessary to make clear that IS and information professionalism are strictly related with the new forms of production. according to Harvey's [6] presentation, the transformation of production from Fordism to flexible accumulation, that is the historical answer to rigidity of the production model, answers in the best way to the choice of the present research to be based on SMEs. The existing categories of professionals will face the indispensable character of the new era -based on small economic units - and inevitably will be influenced by the onymous structural changes.

Accordingly the Section's Study Group of new technologies of the EU (Brussels 1986) had anticipated that 40-50% of all jobs will be affected by the introduction of new technologies. The existing skills gap in the EU has been defined as a problem related to the lack of sufficient training to use "the state-of-the-art technologies of working methods". [7]

The answer cannot be a new list of tasks and skills for information professionals. The amphora of the new economic unit -the small firm- is full of anticipations. The paper attempts to draw up the space of the new scientific duties by using conventional schemes like the life-circle in IS development methodology in order to show that old tools could be used under new cultures and conditions.

2.1 Information professionalism and information systems

Still, there remain some theoretical problems to be discussed in this part. Information systems cannot be the linear correspondence to the existing culture, contributing to the creation of a new "taylorism" in the area of professionalism which manipulates the design of those systems.

The schemes of "information broker" and "information designer" force the human abilities to work within the existing structures instead of creating the conditions of a new dynamism. An idiomatic structuralism based on the principles of an avoidable and even more an unintentional process of an *a priori* organisation of the professional life is created where everything becomes the parthenogenesis of facts and phenomena.

Such contributions to the process of applying information systems formats the "assembly line " of the information science hiding the semantics of the new situation. Empirical studies have declared, *inter alia*, that "high IS sophistication is associated with poorer performance" [8] in small firms.

Therefore any technological determinism sounds meaningless since the determinants of IS development have not be measured. In other words, new ways of satisfying technical preconditions where business culture and technological applications should be incorporated into the same framework. Information professionalism as the key point in the process of understanding attitudes and practices can be used as the basis of measuring and evaluating IS development.

The factor of information professionalism is the most vital component of this research methodology since it embodies the historical human capital, the criterion of the optimisation of the existing means, the cultural representative, and the scientific perspective.

This work does not support the implementation of isolated factors in the research arena, on the contrary it is trying to find out the means which can support the process of interpreting the present situation in IS development in a holistic way.

In that case, the ongoing changes in the workforce "open-ended tasks, closer integration of manual and mental tasks, centralised information and decentralised production" [9] could be used as the specific aspect which could contribute to the clarification of the whole context.

3 Pilot

The hypothesis of this paper is based on the assumption that there is value-added by information professionals in the case of information systems in SMEs. In order to make possible the testimony of such an assumption, a pilot has been developed based on a methodological scheme divided in three parts. The first refers to four processes/tasks in the IS development, the second to a list of participants and the third to a score. Each process/tasks is divided in a number of functions which responds to a list of participants and to a score conventionally given in the scale $>1<10$.

A case study was based on this scheme. A sample-pilot was selected from a list of SMEs in Greece representing basic manufacturing activities like food enterprises, agricultural, beverages, textiles, and tobacco processing.

The IS development was tested using the following scheme in the interviews which were conducted with the managers/owners and the information professionals. Small and medium sized enterprises 9-99 and 100-499 employees correspondingly were proportionally included in the sample.

The following methodological scheme attempts to draw the basics of IS development taking as a presupposition that every one of the processes/tasks has a dynamic interdependent influence on the other parts in the process of the system development. Moreover every task has its own semiotic within different cultural and organisational frameworks.

All tasks which refer to structural characteristics of the development it is measured by the lower scores and those which refer to methodological issues count with the higher scores.

Indicatively one process/task from the methodological scheme is given below:

<u>planning process/task</u>	<u>participants</u>	<u>score</u>
1. Definition of business objectives	Top manager (TM)	9
2. Environmental factors		
-External (eg.competitors)	TM, information professional (IP), User(U)	7
3. Environmental factors		
- Internal (IT staff, IT use)	TM,IP,U	7
4. Definition of information architecture	TM,IP,U	9
5. Identification of business structure	TM	8
6. Documentation of structure and objectives	TM	9
7. Long term development plan	TM,IP	6
8. Specification of roles in the development group	TM,IP,U	8
9. Specification of authority in the development group	TM,IP,U	8
10. Resources allocation plan-hardware	TM, IP	9
11. Resources allocation plan-software	TM,IP	9
12. Definition of methodology in the development process	TM,IP,U	10
13. Definition of structure of the new system	TM,IP	8
14. Identification of tangible benefits	TM,IP,U	10
15. Identification of intangible benefits	TM,IP,U	10
16. Identification of the social feasibility of the system	TM,IP,U	10
17. Definition of the time schedule for the development	TM,IP,U	8
18. Identification of potential		

problems

TM,IP,U

10

All processes/tasks namely, planning, design analysis and implementation (fig. 2)

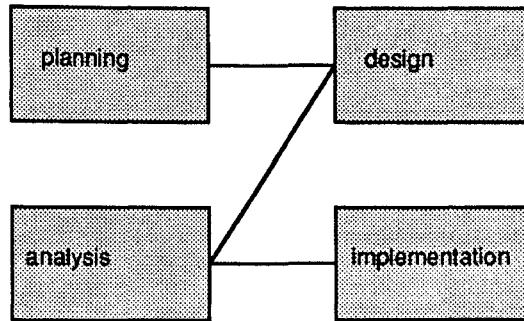


Fig. 2: Communication links among IS development processes

contain a number of functions in an absolute sequential order 1,2,3 etc. Each function takes a score, namely "initial score" representing a value in the scheme. Each of the immediately succeeding functions take an extra value called "actual score" which represents the "initial score" and the extra value obtained from the existence of the previous listed functions. This additive value is maximised when all functions are taken from the list in the sequence they are presented. The total score of all the "initial scores" is called "theoretical score". Hence if some functions are missing or are not taken in the absolute sequence then the total "theoretical score" is reduced.

In order to prove the interdependent relation of these functions (fig.3)

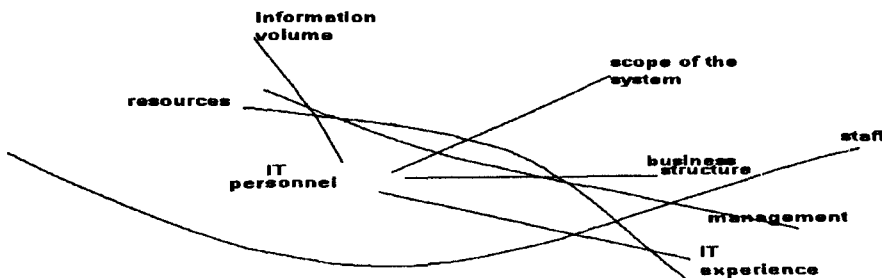


Fig. 3: Representation of factors interrelation in IS development

a mathematical formula was created. A program was written in FORTRAN in order to make easier the use of the scheme.

The formula is structured as follows:

Score of function $nX_i = S_i$ where $i=1, \dots, n$ and $n=\text{no. of functions}$

$S_i = C$ where $c = \text{initial score}$

$S_n = P_{n-1} \cdot S_{n-1} + S^*n$

where p_{n-1} : vector of length $n-1$. The functions which are included in the process increase the S_n . S_{n-1} is a column vector which includes the scores of the functions.

For instance, $S_1 = c$ $S_2 = p_1 \cdot S_1 + S^*2$

$S_3 = [q_1 \ q_2] \cdot \begin{bmatrix} S_1 \\ S_2 \end{bmatrix} + S^*3 = q_1 \cdot S_1 + q_2 \cdot S_2 + S^*3$

S^n : the contribution of function n.

p,q1,q2 are notations of the percentage contribution of the already included functions.

If a function is omitted e.g. function 2 then:

$S^3 = [q1 \ q2] [S1] = S^3 = q1 \cdot S1 + S^3$. $S^3 < S3$.

[0]

The value of each function taken by using this formula shows the final value of the function called "actual score".

For instance in the case of the planning process the "theoretical score" of all the functions is 149 but the "actual score" is 690.

The functions listed above have been used schematically to show the interrelation among structural and methodological issues. This logic is based on the phenomenological principle, that is "if M is true then N is true and if M is false then N is false...".

In the interviews all processes were checked for the testing of this scheme. As it has been noticed in the list of all functions "information professional" is involved. This is the first part used for measuring the value-added by its involvement in IS development.

The case study has shown that in all enterprises with 9-99 employees the list of functions is reduced to 3 and 4 with maximum, which means "theoretical score" 50 and "actual score" 160. For the enterprises with 100-499 employees the maximum "theoretical score" is 120 and the "actual score" 320. Ninety per cent (90%) of the score finally achieved derives from the information professional's involvement.

In particular in small enterprises all methodological functions are not represented while only 3-4 from the structural functions from each of the processes/tasks have been applied. In that case the role of the information professional is defined as the intermediary between the software house and the enterprise.

In medium-sized enterprises 1-2 methodological functions are presented and most of the structural functions. Here the information professional is considered as the means of the successful implementation but not as the "information designer".

In small firms information professionals work in IS development in an indirect way, since they work in the software houses from where the application has been bought. The role of consultant is the predominant relation with the small enterprise while in the medium-sized enterprise the information professional rules the procedure of IS development.

The characteristic is that all enterprises despite the year of establishment and the size are aware of the problems caused by the lack of a methodological approach to IS application. Especially enterprises which should update the production methods like enterprises working on textiles present more flexible schemes in the process of IS development.

Information professionals themselves have realised that the role of consultant in a small enterprise should be expanded to a wider area of assistance mainly in the area of methodological issues. In the medium-sized enterprises information professionals consider their role as determined by the structure and the objectives of the enterprise where their involvement is defined by the internal limited space for initiatives.

They are aware of the value-added by their involvement but still the identification of their role is made through a narrow cost-effective approach. The lack of large investments in IT applications in the case of these enterprises is based mainly on the uncertainty managers feel about the value of IS applications.

4 Conclusions

In conclusion two points could be discussed:

1. Information systems in SMEs are related to the structure, size and maturity of the enterprise as well as the managerial approach to information technology. In small firms the information professional is used mainly as an external source of support where the consultancy is limited to the first stage of the IS implementation, that is the presentation of the package and the advantages of its application. In that case the value-added by its involvement is reduced to the minimum of the scale according to the scheme presented above.

In medium-sized enterprises the value-added by the information professional's involvement is increased mainly due to the methodological functions followed in the process of IS implementation.

2. Information professionals who work in SMEs are using basically three structural functions in the IS development, that is examination of the available in the market packages, collaboration with

the manager/owner for the final decision and evaluation of the system. In this procedure the main issue appears to be the lack of confidence about their role in the IS implementation. The huge amount of information collected by information professionals every day regarding new commercial packages seem to contribute negatively in the development of an creative participation to new approaches.

The use of the methodological scheme in the interviews showed the difficulty of SMEs to adapt new concepts and moreover the potential benefits of the existing information technology used if the information professional changes the way of working on IS applications.

More methodological issues are required in order to provide alternative solutions changing the negative framework given by the lack of certain functions in the IS implementation process.

References

- [1] Claudio Romano A (1988). Research strategies for small business: A case study approach. *International Small Business Journal* 7(4) pp35-43
- [2] Pettigrew (1985) quoted in Symons, V (1981) . A review of information systems evaluation: content, context and process. *Eur. J. Inf. Sysys.* 1(3) pp205-212
- [3] Jones, M R (1991) Post industrial and post-Fordist perspectives on information systems *Eur. J. Inf. Sysys* 1(3) pp171-182
- [4] Wiggins mentioned in N. Moore (1988) *Information - intensive management impact on the employment market for information professionals* London: Birmingham Polytechnic and Aslib
- [5] Liebenam, Jonathan and Backhouse, James (1993) *Understanding information* London:
- [6] Harvey, D (1989) *The condition of postmodernity. An Enquiry into the origins of Cultural change* Cambridge: Basic Blackwell
- [7] Commission of the EEC. Directorate-General for Employment, Industrial relations and social affairs (1993) *Social Europe. Enterprise and people aspects in the Information technology sector to the year 2000.* Supplement 2/92.
- [8] Cragg, P B and M King (1991) Information systems sophistication and financial performance of small engineering firms *Eur. J. Inf. Sysys.* 1(6) pp417-426
- [9] Adapted by Poom in Phillimore, A J (1989) Flexible specialisation, work organisation and skills: approaching the 'second industrial divide' . *New technology, Work and Employment.* 4(2) pp79-81

Information Management in Practice at a Large Utility Company in Japan

Dr. John CS Park
Peter F. Ennis

InterLinear Technology, Inc.
1320 Harbor Bay Parkway, Suite 120
Alameda, CA 94502-6556 USA
Tel: (510)-522-5077
Fax: (510)-522-1228
email: {park, ennis}@ilt.com

Contents

- 1 Introduction
- 2 Information Management Problems in Practice
- 3 Case Study
 - 3.1 Departmental Use of Documents
 - 3.2 Document Retrieval in Emergency
- 4 The Steps Toward a Solution
 - 4.1 The Case of the Utility Company
 - 4.2 AEDIS Phase I System Integration
 - 4.3 AEDIS Phase II System Integration
 - 4.4 AEDIS Phase III System Integration
- 5 Conclusion

Abstract

This paper describes the problems encountered in the practical application of information management for large corporations. The purpose is to show that problems associated with controlling paper, i.e. information, are not unique to any one particular organization. It will be seen that many elements exist in common between large corporations and their information management problems and the similar problems of the U.S.A. Department of Defense (DOD).

The case study is from a large utility company in Japan. This paper outlines the problems found in the management of such large amounts of information and the steps toward a solution that are being applied.

Within the company some plants are implementing or investigating the installation of standalone systems for document editing and maintenance. The two main suppliers of plant equipment have recently taken to supplying the plant documentation in electronic form on optical disks with a standalone imaging system. The problem exists of duplicate storage of documents, and the new systems do not resolve this problem, rather they add an island of semi-automation in an otherwise largely paper based system. In consequence the direction was given to find an information management solution that would solve the problems of duplicate storage and system integration at

the same time as providing an information automation system that could lead them into the 21st Century.

With these reasons as the background, a decision was made for the AEDIS (Agile Electronic Distributed Information Solution) system from InterLinear Technology.

1 Introduction

An analysis of the typical current document management situation in many organizations is given. The solution to these problems for the DOD is based on the methodologies and international standards incorporated in the Continuous Acquisition and Life-cycle Support (CALS) initiative of the U.S.A. DOD. This paper gives an outline of the history, the benefits, the problems and the practice as well as showing the direction of the future. The push in this direction has been strengthened with the U.S. government initiative to establish an electronic data superhighway.

The implementation of a corporate information management system is not the "sale" of a system, but the installation and transfer of new technology for information management and the movement of business and industry away from paper based commerce to the arena of electronic commerce. Savvy executives know that technology insertions will require radical changes in business operations. Such change is needed to realize the benefits from technologies (George 1994).

Computers are acknowledged as the enabling technology for many aspects of CALS' goals and objectives, however CALS is not the automation of one function. The CALS vision is as follows:

"An integrated data environment created by applying the best commercial technologies, processes and standards for the development, management, exchange and use of business and technical information among governmental and industrial enterprises." (U.S. Defense CALS Executive)

A succinct description of CALS in relation to other information management program catalysts is given by H.B. Stormfeltz, Chief Operating Officer of the CALS/Concurrent Engineering Industry Steering Group (CALS/CE ISG):

"CALS, the Global strategy, needs Concurrent Engineering (CE) in the key processes which requires Electronic Data Interchange (EDI) and a Standard for the Exchange of Product model data (STEP). This in turn uses telecommunications through the National Research and Education Network (NREN) to support Enterprise Integration (EI) and Corporate Information Management (CIM) for AGILE Manufacturing in an Electronic Commerce Environment." (Stormfeltz 1993).

The study establishes the system requirements for an enterprise wide information management system and shows how those requirements can be met using available open systems technology in both Hardware and Software.

2 Information Management Problems in Practice

The fast pace of new technologies, products, and information lends itself to supporting electronic data interchange and document management. Configuration management, with the current paper-based methods, is becoming increasingly more difficult to maintain. In many companies today the following set of problems exists. They are not necessarily common to any particular sector of industry.

- Original copies should be maintained as paper documents as a legal requirement.

- The number of documents required to be kept and the amount of storage space needed to keep them expands rapidly, along with the associated costs and personnel for managing them.
- Centralization of documents is not possible in large plants, such as in the utility industry. Separate departments tend to keep their own records and require their own access to documents.
- This results in duplication and greater difficulties in managing the documents and associated information.
- There is a significant increase of new documents due to plant modification and the associated reports that have to be made and kept.
- It is often not easy to expand storage space within the company.
- Revision control and disposal control of documents which exceed the required legal storage periods is not adequately conducted in some cases.
- Links between paper documents and other associated information sources, such as electronic data files, micro-film, aperture cards etc. are difficult to maintain.

This list of problems is the driving force behind the interest, growth and development of document information systems over the last 10 years (CALS Journal 1992).

3 Case Study

The case study is from a large utility company in Japan. This paper outlines the problems found in the management of such large amounts of information and the steps taken towards finding a solution that are now being applied in practice.

Within the company some plants are implementing or investigating the installation of standalone systems for document editing and maintenance. The two main suppliers of plant equipment have recently taken to supplying the plant documentation in electronic form on optical disks with a standalone imaging system. These systems are the TOSHIBA Optical File System with its own proprietary TOSFile format, the HITACHI Optical File System with its own proprietary HITFile format and the EDMICS Optical File system with its own proprietary format called C4. These systems do not communicate with each other. The problem exists of duplicate storage of documents, and the new systems do not resolve this problem, rather they add an island of semi-automation in an otherwise largely paper based system. In consequence the direction was given to find an information management solution that would solve the problems of duplicate storage and system integration at the same time as providing an information automation system that could lead them into the 21st Century.

A key requirement of the solution was to be able to have one common standard of data, and as such it was a requirement that the supplier be capable of supplying the necessary integration expertise in dealing with the large variety of information sources.

With these reasons as the background, a decision was made for the AEDIS (Agile Electronic Distributed Information Solution) system from InterLinear Technology. The problems needing to be solved include :

- Departmental separation
- Establishment of isolated libraries of information

- Difficulties of revision control and updating etc. In addition to this there are associated problems related to information retrieval :
- The problems start to become greater as the slow retrieval causes other storage of documents in other areas for local use.
- This rapidly expands the paper load
- A reported 50% change of documents each year so this extra load will very quickly become unmanageable and more costly.

3.1 Departmental Use of Documents

- Work efficiency is a problem when dealing with massive quantities of documents
- Individuals keep copies of documents which are used frequently and this causes an increase of storage volume.
- Individuals keep their own paper that is prepared by word processor so it is hard for other staff to utilize these documents effectively.
- Massive quantities of documents are stored so extra efforts are needed to retrieve past engineering design papers.

3.2 Document Retrieval in Emergency

For large utility organizations or any company that has large plants, it is often a government requirement to have emergency procedures in the event of accidents. For the repair or shutdown of such plants the availability and accuracy of information for emergency personnel becomes of the utmost concern.

This scenario is also true for many military projects and space programs and the resultant effects of paper based systems are :

- It takes time to retrieve facility related document from storage and 24 hours service is not available.
- Copies of documents used frequently are delivered to the section and group where they are most needed. Efficiency of use may be improved.
- The result is duplicate stored documents. Furthermore replacement control becomes so complicated that it results in a decline of the reliability of documents.

4 The Steps Toward a Solution

The problems described above are some of the reasons for the development of the CALS program. This has now expanded from being a military based initiative of the U.S.A. DOD to becoming a central issue in the steps towards establishing the "Electronic Data Superhighway".

- Improved industry responsiveness will result in the development of integrated data, automation of plant facilities, and industrial networking.
- Shortened system design, development, production and supply time will be possible through the creation of a shared data to appropriate functions.

- Reduced "out of service" time for repair and overhaul will increase availability. This will be obtained from integrated planning, automated tool design and setup, and more rapid parts support.
- The labor intensive development and duplicate data used for separate processes in design, manufacturing, and support will be eliminated.
- The use of paper will be dramatically reduced and replaced by accurate, timely, and cost effective digital technical information for acquisition, logistics, and field interoperability.
- Fewer errors in system design and manufacturing will result through integration of key databases which can support these functions in a near real time environment. Producibility, reliability, and maintainability considerations will be integrated with computer-aided engineering and design tools.
- Data consistency will be significantly enhanced as databases are linked together. There will be elimination of unnecessary duplication of data and the resultant errors that occur when two or more different and separate databases are kept on the same items.

The AEDIS system is based on the CALS standards and this became one of the key issues in the requirements for a future oriented information management system, and the decision to move in this direction.

4.1 The Case of the Utility Company

The company in Japan was well able to appreciate and understand the significance of standards in the management of information. However, a key issue to be resolved in making a commitment was the consideration of the technology transfer question.

Large corporations have a corporate culture and way of doing business. In this particular case there was also the issue of different national cultures and international ways of doing business, so it was important at the start to be able to have an understanding of the tasks that would be required in order to make a successful system.

Technology transfer is not accomplished unless it is internalized. There are eight primary factors involved in the internalization of technology: appropriate technology selection, technology information capability, and characters of the technology mode, namely: licensing, receptivity, technology learning, involvement of in-house R&D, integration of units, and the firm's commitment to technology development. These factors have significant relationship with all or parts of technology transfer performances. Furthermore there are also secondary technology internalization factors which refer to management techniques for each of the primary factors. (Park 1993, 214)

The Utility company was looking for a solution to the problems already described that would not lock them out of the control of their own business through dependency on a proprietary solution. Thus the factor of the data storage being maintained according to an International Standards Organization (ISO) published standard was a very important point in favor of the AEDIS system.

The next major, but by no means lesser, issue is the data access and organization. This is accomplished in the corporate database.

The design of the AEDIS system shown in outline in Figure 1 manages this functionality through the software module called the DOCUDEX, and in very simple terms this is the document indexer, but in practice covers external application management as well as work-flow and user security issues. For the technology transfer to implement the information management system in the Utility company the

first key area in the process was the transfer of the technology related to the DOCUDEX, and this did in fact parallel exactly the eight primary factors that affect the performance of technology internalization.

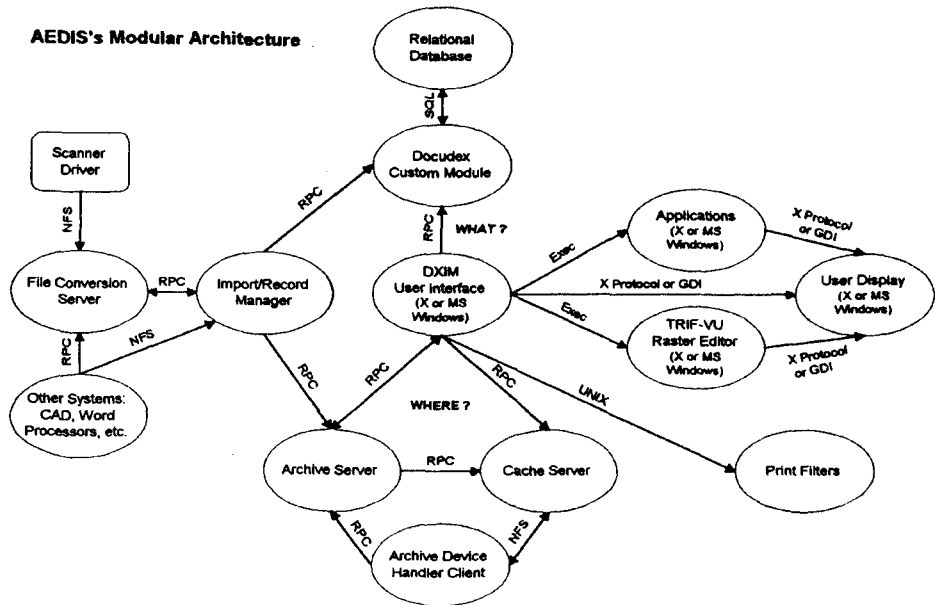


Fig. 1: AEDIS System Design

The key separation of the software modules falls in the distinction between the WHAT? and the WHERE? sections. For an individual business solution the WHAT? is always different, and the ability to allow the customer to control this part of the solution was central to their decision for AEDIS.

The AEDIS file and work flow management system consists of server and client software modules distributed over a network of host workstations. The server module runs on a continual basis, clients connect to the server and request actions via the transport process, disconnecting when they are finished. DOCUDEX is a central server module to the system. The DXIM user interface is a client. Clients access DOCUDEX by making RPC calls to the RPC routines within DOCUDEX.

Client programs will receive data from DOCUDEX according to specifications which can be customized within it. Most of the customization of a given system has to do with customizing DOCUDEX. The RPC (Remote Procedure Call) interface is defined by the general include file dx.h, which contains the "data highway" consisting of subroutines and structure definitions in C programming language.

Each of these DOCUDEX routines utilizes special Include files (*.h files) which specify Database interactions. Customizing involves, to a large extent, modifying these Include files. In addition, files pertaining to the database configuration are important to the function and configuration of DOCUDEX.

The following figures show the application of the solution in three stages:

4.2 AEDIS Phase I System Integration

In the Phase I of the implementation the Utility company actually received training in the technology involved in writing a DOCUDEX that is suitable to their industrial application and business process. After one year the situation is such that a working prototype is in operation that runs in native Japanese across different sites and hardware platforms and provides a basis as a model for development to a wider corporate solution.

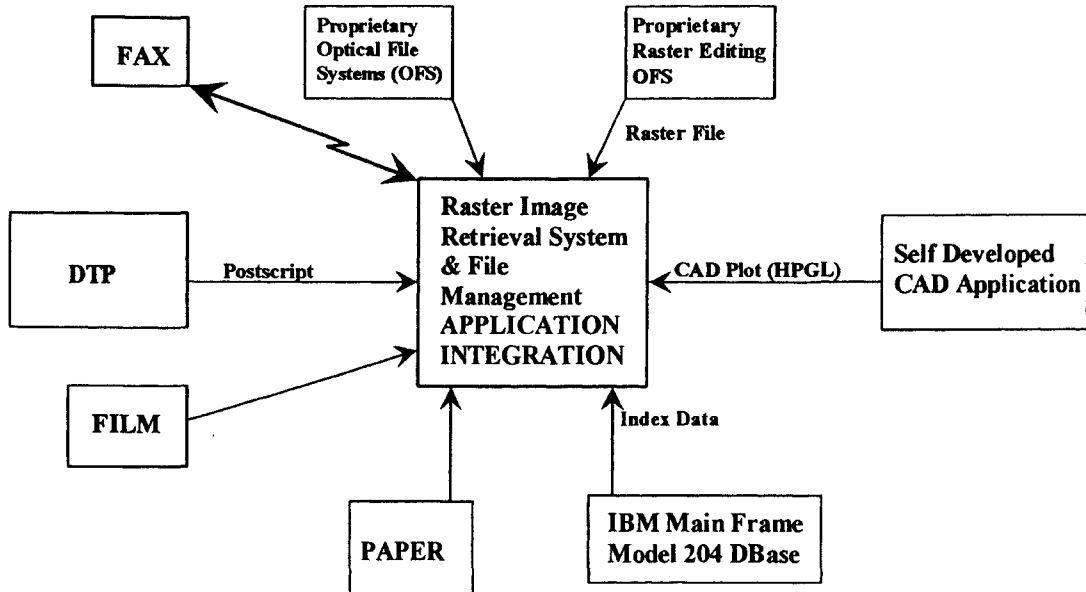


Fig. 2: AEDIS Phase I System Integration

This model diagram represents the conceptual model developed for the Phase I stage of system integration.

The central part of the system is the Agile Electronic Document Information Solution (AEDIS). The AEDIS system takes care of raster image retrieval and document manage, as well as file management and application integration. This integration task centers on the interaction of the DOCUDEX module and the system database design which in this case is the Oracle SQL Database.

The DOCUDEX can also manage work flow and system security and can be customized to suit the business processes of a particular organization. As part of the system development the technology transfer, training and development of the DOCUDEX to suit the needs of the utility company was the central task.

This task was accomplished with three months of intensive training and support for four Japanese engineers, after which they were able to continue in Japan with remote support.

In practical terms, a small model of the Japanese Database system and DOCUDEX was set up in InterLinear Technology in Alameda and this served a very important role in being able to do system debugging and testing.

4.3 AEDIS Phase II System Integration

In this diagram the Phase I integration is illustrated with dashed lines and the new added solid lines are showing the Phase II implementation tasks. This part of the process is fundamentally the integration of in house developed applications of the utility company specific to its own purposes as well as integration of other third party software packages to the central raster imaging document management system.

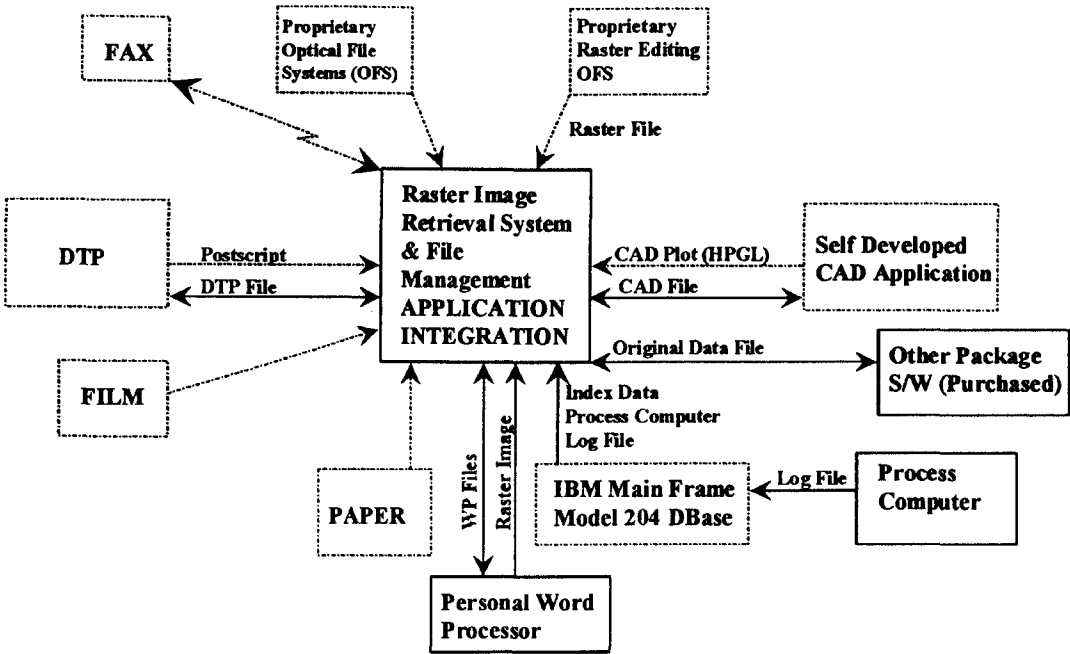


Fig. 3: AEDIS Phase II System Integration

This model diagram represents the conceptual model developed for the Phase II stage of system integration.

In this stage of the project it is required that management of the original data file from the application software be supported, and integration into the system be achieved so that retrieval and initiation of the application program by selection from a data list can be accomplished.

The Utility company, at this phase of the project is able to link the personal electronic files of engineers using the system directly with the applications used for the creation of the data. A data conversion to CALS (ISO 8613) standard raster format is made for word processing documents from in-house developed software, as well as the capability of producing such raster documents from third party software. This allows a standard distribution mechanism for viewing and redlining (markup using Computer Graphics Metafile (CGM) format) that is independent of proprietary and closed document formats.

4.4 AEDIS Phase III System Integration.

In this diagram the Phase I and Phase II integration is illustrated with dashed lines and the new added solid lines are showing the Phase III implementation tasks.

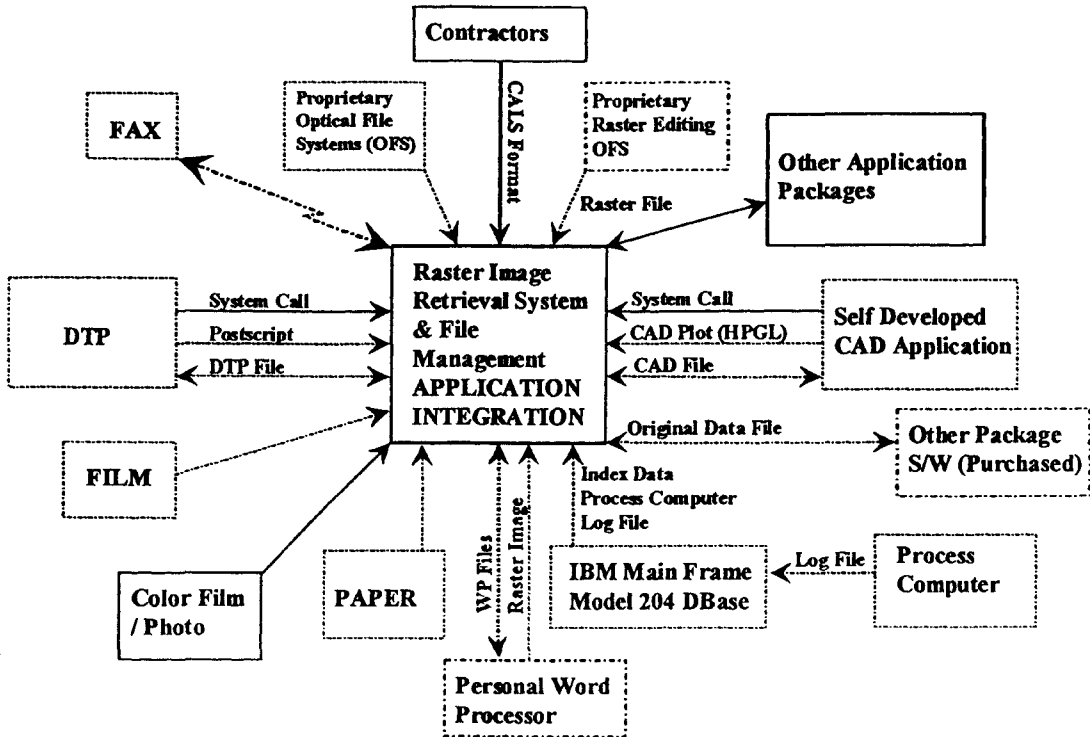


Fig. 4: AEDIS Phase III System Integration

This model diagram represents the conceptual model developed for the Phase III stage of system integration.

The key element of the third phase of the system integration is the integration of the contractors data supplied to the Utility company in a standard for electronic data interchange such that the information can be reused and accessible throughout the organization immediately upon receiving the data.

5 Conclusion

The future of the project reflected in the phase III diagram is the integration of the contractors systems to that of the Utility company. This is the same direction as the CALS requirement for Contractor Integrated Technical Information Service (CITIS) which is a contractor provided service for electronic access and delivery of contractually required information. The central philosophy of this initiative is Just-In-Time (JIT) information. (MIL-STD-CITIS)

There is some cause for concern about this aspect in the future, just as there is in the CALS program itself, and that is the specter of uncontrolled access and intrusion into company proprietary systems and information. Clearly a balance between information availability and control must be struck. The key benefit however is that this phase of project development becomes much more than an

electronic bridge to the outside world; it can serve as the internal gateway for data and application integration within the legacy environment as well.

To keep the CITIS challenge in its proper perspective, please note the following caution; "It must be remembered that there is nothing more difficult to plan, more doubtful of success, more dangerous to manage, than the creation of a new system. For the instigator has the enmity of all who would profit by the preservation of the old institutions and merely lukewarm defenders in those who would gain by the new ones." This is not a quote from the Defense CALS Executive but rather a quote from *the prince* by Machiavelli (1513 AD). Clearly, then, this is not a new problem; it must be viewed as a renewed challenge that must be faced and overcome to ensure the survival of the competitive edge into the next century

References

George, J. A. (1994) *Document Imaging and File Management Systems, Case History Report*, InterLinear Technology, Inc.

Park, J. C-S. (1993) *The Internalization of Technology and Management Techniques in Korean Chaebol*, 1993, 212 - 215.

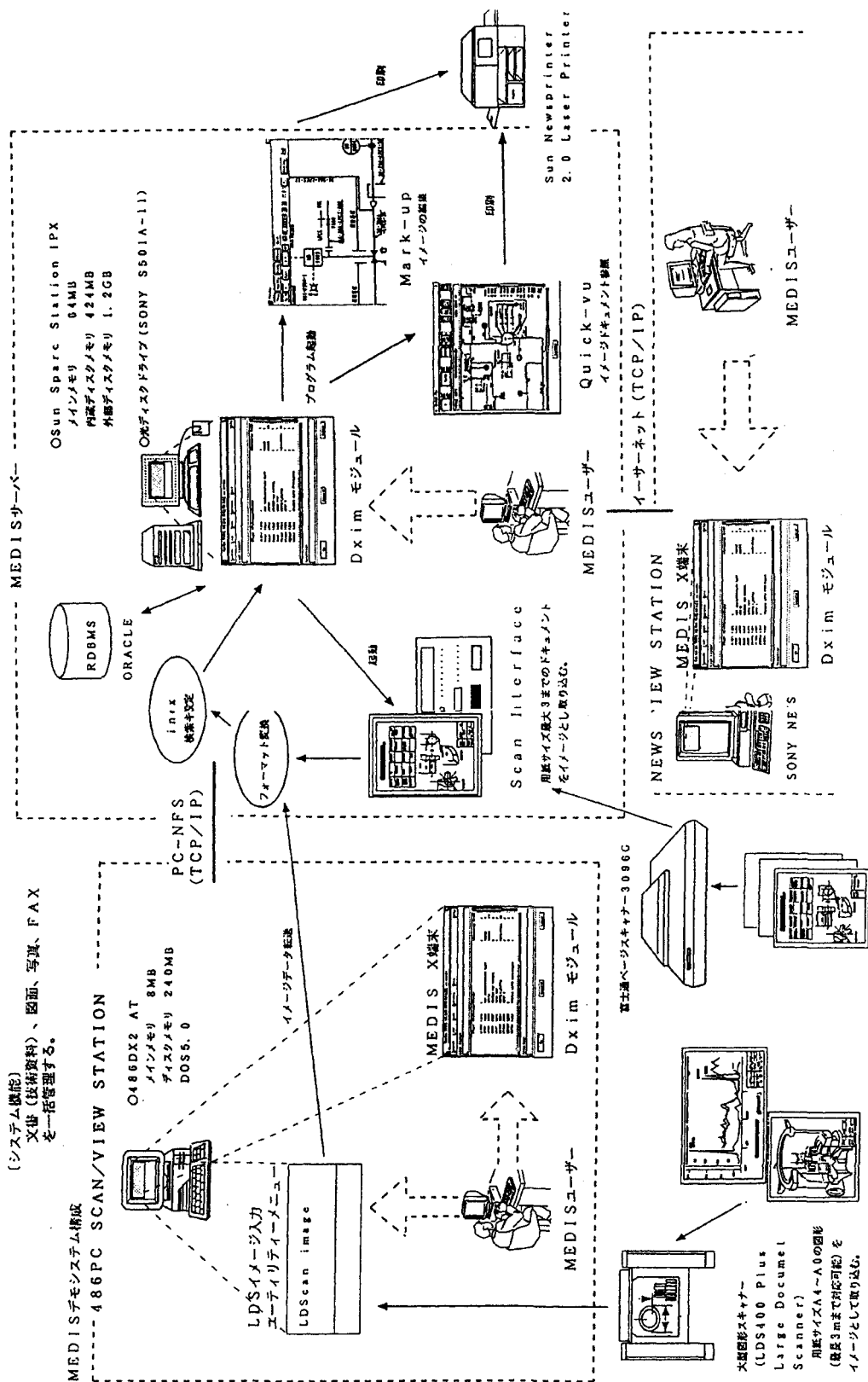
Stormfeltz, H.B. (1993) *An Industry Perspective of CALS - or Putting CALS in Its Place!*, CALS Journal/Winter 1993, 21 - 23.

U.S. Defense CALS Executive (1993) *CALS Definition and Vision Statement*, Office of the Defense CALS Executive, September 21, 1993

MIL-STD-CITIS (1992) *MIL-STD-CITIS (Draft)*, dated 18 May 1992, OSD CALS/PPD, Falls Church, VA.

統合ドキュメント管理システム「MEDIS」の御説明資料

(注) MODULAR ELECTRONIC DOCUMENT
INFORMATION SOLUTION



Vagheitsbehandlung als intelligenter Bestandteil eines Werkstoffinformationssystems

Monika Schudnagis, Christa Womser-Hacker

Informationswissenschaft
Universität Regensburg
D-93040 Regensburg
Tel. (0941) 943-3600/3464
Fax: (0941) 943-3585

e-mail: {christa.womser-hacker, monika.schudnagis}@sprachlit.uni-regensburg.de

Inhalt

- 1 Vagheitsproblematik im Werkstoffkontext
- 2 Fuzzy-Logic-Ansatz
- 3 Das Werkstoffinformationssystem WING-M2
- 4 Integration eines Vagheitswerkzeugs in WING-M2
 - 4.1 Direkter Einsatz von Vagheiten
 - 4.2 Indirekter Einsatz von Vagheiten via Vorparametrisierung
- 5 Fazit und Ausblick
- Literatur

Zusammenfassung

Im Rahmen eines erweiterten Verständnisses von Information Retrieval nach dem Paradigma der Informationswissenschaft wird das Vagheitsphänomen als Schlüsselproblem bei der Entwicklung eines Werkstoffinformationssystems diskutiert. Der WING-M2-Prototyp, der neben einer objekt-orientierten graphischen Benutzerschnittstelle über eine natürlichsprachliche, manipulierbare Zustandsanzeige verfügt, stellt das Kernsystem dar, um den sich weitere intelligente Werkzeuge wie das Graphische Ergebnisretrieval und die Integration von vagen Benutzeranfragen gruppieren. Durch das dynamische Zusammenwirken dieser Komponenten lassen sich informationelle Mehrwerteffekte erzielen.

Abstract

In the context of an extended understanding of information retrieval within the paradigm of Information Science, the phenomenon of vagueness is discussed as a key problem of materials information system development. The WING-M2 prototype is presented which combines an object-oriented graphical user interface with natural language feedback and correction functionality as well as intelligent components for graphical result querying and fuzzy modeling of vague user needs. The dynamical combination of these tools leads to value added information effects.

1 Vagheitsproblematik im Werkstoffkontext

Der vorliegende Beitrag behandelt das Konzept der **Vagheit** im Rahmen eines Werkstoffinformationssystems. Obwohl dies zunächst wie ein Widerspruch klingen mag, da sich in der noch vorherrschenden Meinung die Qualität von Datenbanken unter anderem auch an der Präzision der Daten mißt, ist das Vagheitsphänomen auch in ingenieurmäßigen Bereichen zu finden, für die gemeinhin ausschließlich harte Fakten angenommen werden. Vagheiten können in Werkstoffdatenbanken zum einen aufseiten des Wissens vorliegen, zum anderen in der meist nicht präzise vorliegenden Informationsvorstellung der verschiedenen Benutzer, die nicht selten in Form von vagen Begriffen (z.B. *niedriger* Elastizitätsmodul, *gute* Korrosionsbeständigkeit, *ähnlicher* Werkstoff, *charakteristische* Werkstoffeigenschaften) denken. Im Bereich des Wissens treten verschiedene, der Vagheit ähnliche Phänomene auf, die zu berücksichtigen sind. Z.B. kann sich Werkstoffwissen durch seinen Grad an Präzision (Mittelwert ohne Verfahrensangabe versus bis auf n Kommastellen exakter Meßpunkt), durch seinen Detaillierungsgrad (exakte Meßreihen versus Überblicksinformation) und durch seine Vollständigkeit (lückenlose Meßreihe versus verschiedene punktuelle Messungen) unterscheiden. Die Lücken spielen eine entscheidende Rolle, da auf Datenbankseite nicht ersichtlich ist, ob die fehlenden Meßwerte aufgrund sachlicher Gründe fehlen (Werkstoff schmilzt bei bestimmter Temperatur und kann somit nicht gemessen werden) oder z.B. sehr hohe Versuchskosten eine potentielle Messung verhindert haben. Viele Stähle werden z.B. nur bei einer bestimmten Temperatur (z.B. Raumtemperatur) einer Prüfung unterzogen, weil sie nur unter diesen, ganz bestimmten Bedingungen einsetzbar sind. Trotz aller qualitätssichernden Verfahren enthalten Datenbanken der beschriebenen Art auch immer wieder Ausreißer, die entweder auf Meß-, Umrechnungs- oder Eingabefehler zurückzuführen sind, sodaß selbst fehlerhaftes bzw. widersprüchliches Wissen nicht prinzipiell ausgeschlossen werden kann. Bzgl. einer Taxonomie des Wissens sei auf Hennings 1991, 61f. verwiesen.

Im vorliegenden Zusammenhang spielt die Vagheit auf der Benutzerseite die entscheidende Rolle, obwohl in Bereichen wie der Ähnlichkeitsbestimmung von Werkstoffen auch oft ein Schließen vorhandener Wissenslücken durch statistische Methoden wie Inter- und Extrapolation zur Clusterbildung notwendig ist. Auf der Anfrageseite erfordert eine Formulierung exakter Werte wie dies z.B. bei formalen Anfragesprachen nötig ist, genaueste Kenntnis des Werkstoffverhaltens und der entsprechenden Datenstrukturen, was den potentiellen Benutzerkreis stark einschränkt, da vor allem gelegentliche Benutzer nicht über diese Art der Information verfügen und auch nicht bereit sind, sich diese bei jeder Problemstellung neu anzueignen. Um die beiden Pole, Anfrageseite und Wissensseite, auf intelligente Weise verbinden zu können, muß das System über zusätzliches Wissen verfügen, sodaß Mehrwerteffekte im informationswissenschaftlichen Sinn (cf. Kuhlen 1991, 31ff.) durch zusätzliche Informationsarbeit erreicht werden können. Die Akquisition dieses Wissens erfolgte im Projekt WING-IIR (Werkstoffinformationssystem mit natürlichsprachlicher/graphischer Benutzeroberfläche und Intelligentes Information Retrieval) mittels eines empirisch fundierten Fuzzy-Logic-Ansatzes. In Kooperation mit Werkstoffingenieuren wurde dabei eine Vagheitsanalyse vorgenommen, die eine Zuordnung zwischen Werkstoffeigenschaften und entsprechenden vagen Konzepten liefern. Im Detail ist dieses Verfahren in Womser-Hacker 1994 beschrieben.

2 Fuzzy-Logic-Ansatz

Die Fuzzy Logic bietet die Möglichkeit, Vagheiten der o.g. Form zu modellieren. Denn vages Wissen liegt nicht selten in Form von unscharfen Begriffen vor, für die es in der Regel keine exakten Definitionen gibt (z.B. *gute* Lötbarkeit, *hohe* Temperatur). Ob eine Temperatur als *hoch* empfunden wird, hängt sicher von einigen Kontextfaktoren ab. Eine generell gültige DIN-Norm darüber gibt es nicht. Dies gilt z.T. auch für ingenieurmäßige Bereiche wie z.B. die Werkstoffkunde. Es entspricht nicht der menschlichen Intuition, daß exakte Grenzen gezogen werden und z.B. eine Temperatur von 21 Grad Celsius als uneingeschränkt *niedrig* und von 22 Grad als überhaupt nicht *niedrig* bewertet wird. In der Fuzzy Logic gibt es im Gegensatz zur Aristotelischen Logik, in der Aussagen entweder *wahr* oder *falsch* sind, Zwischenstufen wie z.B. *sehr wahr* oder *äußerst falsch*. Mengentheoretisch formuliert gehört in der scharfen Mengenlehre ein Element x entweder zu einer Menge M oder nicht ($x \in M$, $x \notin M$). In der un-

scharfen Mengenlehre (fuzzy set theory) gibt es verschiedene Grade von Mengenzugehörigkeit, die durch eine Zugehörigkeitsfunktion μ charakterisiert werden. Diese Funktion ordnet jedem Element x eine reelle Zahl aus dem Intervall $[0,1]$ zu, wobei 0 keine, 1 100%ige Zugehörigkeit zu einer unscharfen Menge bedeutet. Die den Ausdrücken oder Begriffen der natürlichen Sprache inhärente Unschärfe kann in der Fuzzy Logic mittels sog. linguistischer Variablen modelliert werden, deren einzelne Ausprägungen oder Terme durch unscharfe Menge der dargestellten Art repräsentiert sind. Linguistische Variablen lassen sich graphisch in einem Koordinatensystem darstellen, das die entsprechenden Terme enthält. Die x-Achse repräsentiert dabei die technischen Größen, die y-Achse die Zugehörigkeitsfunktion μ . Mehrere vage Konzepte können sich auch überlagern.

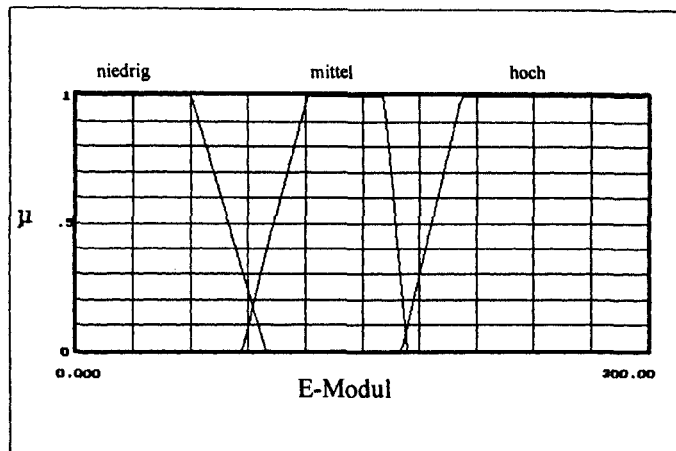


Abb. 1: Vages Konzept E-Modul mit Ausprägungen niedrig, mittel, hoch

Wie in der klassischen Logik stellt auch die Fuzzy Logic Verfahren zur Verfügung, die es zulassen, verschiedene vage Konzepte zu verknüpfen. Die elementaren Fuzzy-Operatoren sind der Maximum- und der Minimum-Operator, wobei das Maximum als Vereinigung und das Minimum als Durchschnitt fungiert. Obwohl beide Operatoren nicht vorbehaltlos akzeptiert sind (cf z.B. Mayer et al. 1993, 40f.), eignen sie sich als erster Ansatzpunkt zur Verknüpfung vager Konzepte. Sie müssen jedoch empirisch validiert werden. Das folgende Beispiel soll anhand eines Werkstoffproblems die Verwendung des Minimum-Operators illustrieren:

Ein Werkstoffingenieur sucht einen Werkstoff, der einerseits über einen hohen Elastizitätsmodul verfügt und gleichzeitig bei bestimmten Temperaturen eine geringe plastische Verformung aufweist.

Gegeben seien dabei zwei unscharfe Mengen, die der hohen E-Moduli und die der niedrigen Längenausdehnungskoeffizienten. Die drei zur Auswahl stehenden Werkstoffe gehören den unscharfen Mengen jeweils zu den angegebenen Graden an:

	Zugehörigkeit zur Menge der hohen E-Moduli	Zugehörigkeit zur Menge der niedrigen Längenausdehnungskoeffizienten
Werkstoff 1	0,4	0,4
Werkstoff 2	0,9	0,3
Werkstoff 3	0,7	0,3

Tab. 1: Minimum-Operator

Bei der Anwendung des Minimum-Operators gehört Werkstoff 1 zum Grad 0,4, Werkstoff 2 zum Grad 0,3 zur unscharfen Menge der hohen E-Moduli UND niedrigen Längenausdehnungskoeffizienten,

wobei der gute Wert von 0,9 für die Zugehörigkeit zur Menge der hohen E-Moduli bei Werkstoff 2 nicht zum Tragen kommt. In der natürlichen Sprache und im menschlichen Denken unterliegt das UND einer unscharfen Definition, wobei ein gewisser Ausgleich zwischen den verschiedenen zu schneidenden Kriterien vollzogen wird. Der Grad an Kompensation bemißt sich in erster Linie nach dem gegebenen Kontext. Auf diese Sichtweise setzen die sog. kompensatorischen Operatoren auf, wobei ein Mehr des einen Kriteriums ein Weniger des anderen zu einem gewissen Grad ausgleichen kann. Mayer et al. 1993, 45 haben einen Vergleich der verschiedenen Operatoren vorgenommen. Bzgl. der konkreten Umsetzung dieser Problematik in WING cf. Abschnitt 4.1.

Ein weiterer Schritt vom wissensbasierten Informationssystem zum Expertensystem wird dann durchgeführt, wenn zusätzlich zur Verknüpfung von Wissen, neues Wissen aus vorhandenem auf der Basis von Regeln erschlossen werden kann. Um Zusammenhänge über mehrere unscharfe Konzepte zu formulieren, ist ein Inventar an Produktionsregeln erforderlich, die festgelegte Situationen beschreiben und bestimmte Reaktionen auslösen (z.B. WENN E-Modul hoch UND Wärmeausdehnung gering, DANN Festigkeit hoch oder WENN Aluminium-Gehalt größer als n UND Titan-Gehalt größer als m, DANN zeigt der Werkstoff Ausscheidungen in der Form xy). Bzgl. der Berechnungsverfahren von Aggregation und Composition und Einstellung von Regelstrategien cf. Klir/Folger 1988. In den projektbegleitenden Benutzerstudien hat sich eine Motivation für einen derartigen Inferenzmechanismus im Bereich der sog. technologischen Werkstoffeigenschaften ergeben, der jedoch derzeit nur exemplarisch verfügbar ist.

Alle in der Kooperation mit Werkstoffexperten ermittelten Hypothesen z.B. im Hinblick auf linguistische Variablen, fuzzy-Operatoren, Zugehörigkeitsfunktionswerten, Funktionsverlauf etc. bedürfen empirischer Validierung und werden in den projektbegleitenden Benutzertests evaluiert, sodaß deren Ergebnisse zur Optimierung der Wissensgrundlage des derzeitigen Systems eingesetzt werden können.

3 Das Werkstoffinformationssystem WING-M2

Auf der Basis empirischer Untersuchungen mit potentiellen Anwendern aus dem Werkstoffbereich wurde der Werkstoffsystem-Prototyp WING-M2 entwickelt (cf. Krause et al. 1993). Dieser Prototyp sieht die Integration sowohl verschiedener Interaktionsmodi als auch unterschiedlicher Module des Intelligenten Information Retrieval vor. Ein Ansatz, der dieses Vorhaben sehr gut unterstützt, ist das Konzept der strikten Objektorientierung, das sich auf die - im folgenden beschriebenen - Prinzipien gründet. An die Stelle der handlungsorientierten Vorgehensweise, die dadurch zum Ausdruck kommt, daß der Benutzer mittels inhaltlich bezeichneter Aktionstasten seinem Informationsbedürfnis entsprechend vorgegebene Suchpfade verfolgt, treten bei WING-M2 Objekte, die bestimmte Funktionen im Rahmen der Suche verkörpern. Dabei handelt es sich zum einen um die Suchobjekte, mit deren Hilfe der Benutzer die wesentlichen Suchparameter seiner Query angibt, und zum anderen um Zusatzobjekte, die für die Spezifizierung weiterer Bedingungen, die Ergebnisausgabe oder -verarbeitung zuständig sind. Während die Suchobjekte immer geöffnet am Bildschirm liegen, öffnet das System die übrigen ikonisierten Objekte im Laufe einer Recherche automatisch in Abhängigkeit von bestimmten Benutzeraktionen und bietet sie damit dem Benutzer in Situationen, in denen er sie braucht, zum Ausfüllen an. Auf diese Weise werden hierarchische Suchpfade durch sich automatisch öffnende Fenster ersetzt.

WING-M2 beinhaltet drei Suchobjekte, die sich in der Art der Information, nach der der Benutzer mit ihnen suchen kann, oder in der Interaktionsform unterscheiden. Dabei handelt es sich um zwei ("graphische") Suchobjekte für Detail- und für Überblicksinformation und ein weiteres Suchobjekt, das die natürlichsprachliche Komponente, die einen wichtigen Teil des Systems darstellt, integriert. Hier soll der Benutzer zum einen natürlichsprachliche Anfragen formulieren können. Zum anderen setzt sie Parameter, die in den übrigen (graphischen) Suchobjekten gestellt werden, in eine natürlichsprachliche Form um. Dadurch entsteht eine Statusanzeige, die den aktuellen Stand der Anfrage dokumentiert. Diese gegenseitige Anpassung der Objekt-Inhalte wird als *Kontextsensitivität* bezeichnet. Sie existiert nicht nur zwischen den Suchobjekten, sondern auch zwischen den Such- und den übrigen Objekten und innerhalb von Objekten. Letzteres bedeutet, daß sich Felder aufgrund vorangegangener

Benutzeraktionen selbständig an die aktuelle Dialogsituation anpassen und auf diese Weise zusätzliche Dialogschritte vermeiden helfen. Aufgrund der Kontextsensitivität ist in allen drei Suchobjekten die gleiche Suchanfrage zu finden (einmal bezogen auf Detail- bzw. Überblicksinformation und auf graphische bzw. natürlichsprachliche Darstellung). Daher ist ein Wechsel zwischen den verschiedenen Suchobjekten jederzeit möglich (Prinzip der *Durchlässigkeit*). Auf diese Weise hat der Benutzer z.B. die Möglichkeit, die Anfrage, die er in den graphischen Suchobjekten aufgebaut hat, in der natürlichsprachlichen Repräsentation zu modifizieren.

Das bisher beschriebene Konzept ist für den ungeübten Benutzer geeignet, der sich nicht um den Einsatz der Objekte kümmern braucht, da diese vom System automatisch für ihn geöffnet werden. Er kann die Objekte als Formulare betrachten, die er mit Hilfe einfacher Techniken ausfüllt und bearbeitet. Der geübte Benutzer soll jedoch die Arbeit mit dem System flexibler und ggf. effektiver gestalten können. Dies wird mit Hilfe des Objekt-Konzepts möglich: der Benutzer begreift die Objekte nicht nur als Formulare, in die man Werte einträgt, sondern als Werkzeuge, die auf andere Werkzeuge oder auf die Datenbank selbst wirken, deren Eigenschaften man verändern kann, die man zusätzlich zu den Standardsituationen einsetzt, usw. Er hat also z.B. die Möglichkeit, Werkzeuge mit bestimmten Parametern, die häufig erforderlich sind, vorzubelegen, so daß diese immer erscheinen, wenn er ein Werkzeug einsetzt (= Vorparametrisierung). Die Metaphernwahl in der Benutzeroberfläche ermöglicht also eine doppelte Interpretation des Systems entsprechend der Benutzergruppe.

Das oben beschriebene Basis-System wird durch intelligente Komponenten ergänzt, die sich als Werkzeuge verstehen lassen. Dabei handelt es sich neben einem Modul zur Benutzermodellierung (cf. Roppel et al. 1993), einer Ähnlichkeitskomponente und einer Komponente, die graphisches Retrieval von Kurven ermöglicht (cf. Wolff 1992), um ein Werkzeug, zu dessen Aufgabe die Behandlung von vagen Anfragen zählt. Diese Komponente wird im folgenden Abschnitt näher beschrieben.

4 Integration eines Vagheitswerkzeugs in WING-M2

Wie unter Abschnitt 1 bereits angesprochen wurde, spielen Vagheiten im Werkstoffkontext eine wichtige Rolle. Um dem objektorientierten Prinzip von WING-M2 auch in der Vagheitskomponente zu entsprechen, wurden als Prämissen für deren Konzeption neben der generellen Auffassung der Komponente als Werkzeug, das Prinzip der kontextsensitiven Durchlässigkeit und die Doppelfunktion der natürlichsprachlichen Komponente einerseits als Anfragemodus, andererseits als Zustandsanzeige festgelegt.

Im Hinblick auf die Verwendung von vagen Anfragen bestehen folgende Möglichkeiten: zum einen sollen die Benutzer in allen oben beschriebenen Suchobjekten Vagheiten einsetzen können, zum anderen soll im Vagheitswerkzeug eine Vorparametrisierungsmöglichkeit gegeben sein, sodaß Anfragen vom System vage interpretiert werden, wenn die Benutzer das Vagheitsmodul aktivieren.

4.1 Direkter Einsatz von Vagheiten

Das Werkzeug des Kennwertpräzisierungsdienstes dient zur Festlegung der Suchbedingungen in Form von exakten Werten, Wertebereichen (z.B. Temperatur = 750 Grad Celsius) oder mittels vager Begriffe (z.B. *heiß*) bzw. entsprechender Synonyme (*von extremer Temperatur*) und Modifikatoren (*sehr heiß*). Das System präsentiert dem Benutzer die für den ausgewählten Kennwert zulässigen vagen Konzepte in einer Auswahlliste (cf. Abb. 2). Da sich bei Benutzertests und -gesprächen herausgestellt hat, daß für die meisten Kennwerte bestimmte Interessensschwerpunkte bestehen (z.B. hohe E-Moduli), wird der Fokus auf eben diese Bereiche gelegt.

Die Interpretation der Vagheiten ist stark kontextabhängig. Eine hohe Temperatur kann z.B. bei Aluminiumwerkstoffen eine völlig andere Interpretation haben als bei Titanlegierungen. Deshalb muß nachfolgend das dem jeweiligen Kontext entsprechende Vagheitskonzept zugeordnet werden. Die Realisierung dieser Kontextabhängigkeit erfolgt derzeit innerhalb von SQL-Tabellen, welche die vagen Konzepte als Attribute und als deren Ausprägungen die Zugehörigkeitsgrade der Meßwerte enthalten.

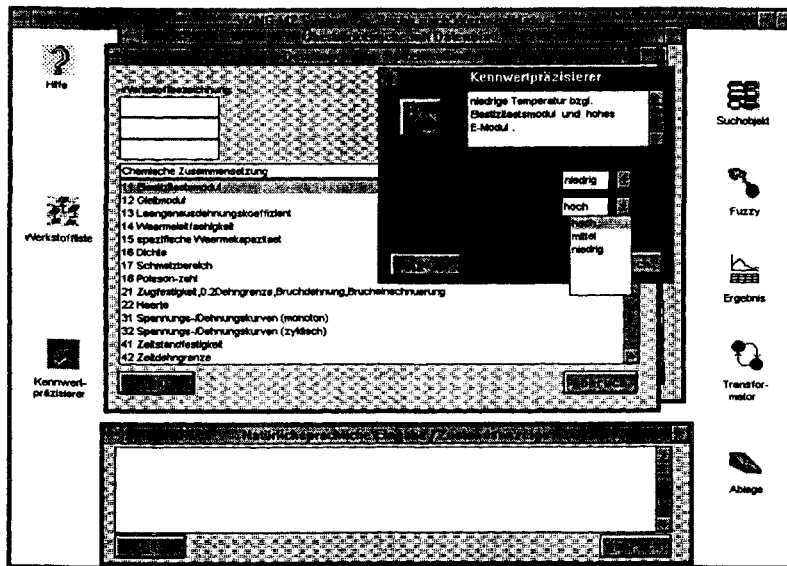


Abb. 2: Werkzeug Kennwertpräziserer mit vager Anfragemöglichkeit

Für die Präsentation des Ergebnisses wird in einem ersten Ansatz ein ranking-Modell vorgeschlagen, das das Ergebnis nach absteigendem Funktionswert präsentiert. Im Falle von mehreren verknüpften Kriterien (*hoher* E-Modul UND *niedrige* Längenausdehnung) wird dem Problem der Visualisierung von vagen Schnittmengen begegnet, indem das Produkt der Zugehörigkeitsgrade, das evtl. auch mit entsprechenden Gewichtungen versehen werden kann, für die Bildung der Reihenfolge herangezogen wird (cf. Abb. 3).

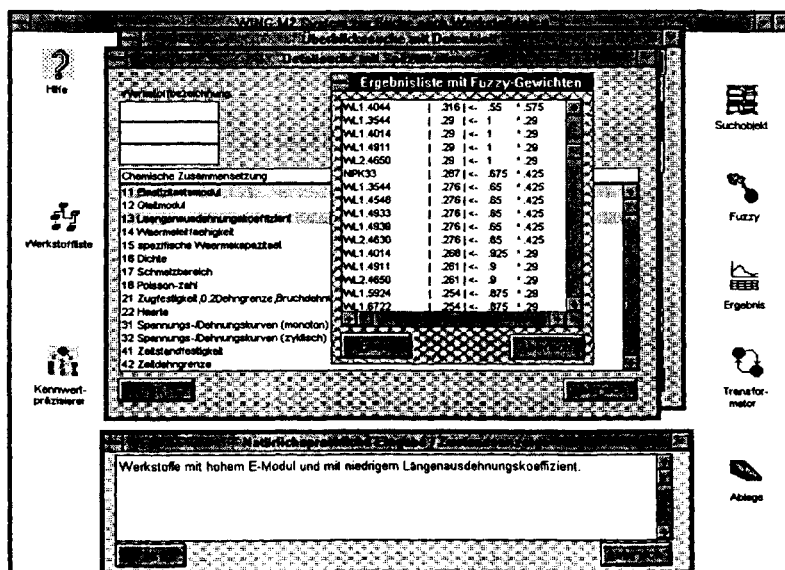


Abb. 3: WING-M2 mit geordneter Ergebnisliste

Gespräche mit Benutzern haben ergeben, daß u.U. geeignete cut-off-Punkte existieren, um die Ausgabe vonseiten des Systems abubrechen (z.B. der Schnittpunkt zweier vager Konzepte). Allerdings ist hier noch eine empirische Absicherung nötig.

Für die natürlichsprachliche Anfragekomponente ist ein besonderes Eingabefenster vorgesehen, das auch die Funktion einer manipulierbaren Statusanzeige besitzt (cf. Abb. 2 und 3). Vage Begriffe müssen vonseiten des Parsers im String als solche erkannt und mit dem entsprechenden Konzept verbunden werden, das dann eine adäquate Klausel innerhalb eines SQL-Statements auslöst. Problematisch ist, wie immer bei natürlichsprachlichen Mensch-Maschine-Dialogen, daß keine Vorlageformen existieren, sodaß der Benutzer u.U. vage Begriffe benutzt, die nicht in der Wissensgrundlage enthalten sind. Durch die Doppelfunktionalität der natürlichsprachlichen Komponente nicht nur als Anfragemedium, sondern auch als manipulierbare Zustandsanzeige kann im Fall von unzufriedenstellenden Ergebnissen eine Ausweitung des Bedingungsteils durch die Verwendung von vagen Begriffen vorgenommen (z.B. "ein E-Modul von 250 GPa" \leftrightarrow "ein hoher E-Modul") und damit eine erneute Suche initiiert werden. Im Graphischen Ergebnisretrieval (zu dieser Komponente cf. Wolff 1994) stellt es ein Grundkonzept dar, Benutzereingaben vage zu interpretieren. Wenn der Benutzer z.B. einen exakten Punkt mit der Maus anklickt, ist meist ein Umfeld dieses Punkts gemeint. Dieser Retrievalmodus kann auf dieselbe Wissensgrundlage zurückgreifen und dieselben vagen Konzepte für die kontextsensitive Interpretation heranziehen.

4.2 Indirekter Einsatz von Vagheiten via Vorparametrisierung

Wie bei anderen M2-Werkzeugen ist auch beim Vagheitswerkzeug eine Vorparametrisierungsmöglichkeit für geübte Benutzer vorgesehen, die es zuläßt, für Suchbedingungen den Umfang der Öffnung analog zum entsprechenden unscharfen Konzept festzulegen. Ähnliche Verfahren existieren im Werkstoffbereich bereits durch die Vorgabe von Standardtoleranzbereichen (z.B. 5% Abweichung), die bei Datenlücken herangezogen werden. Die Benutzerkritik stößt sich jedoch immer an dem starren Konzept, da in manchen Fällen eine Manipulation dieser Bereiche je nach Kontext interessant wäre. Mit dem objektorientierten Prinzip vertraute Benutzer können durch Doppelklick auf die Ikone des Vagheitswerkzeugs in das fuzzy-Konzept des entsprechenden Kennwerts einsteigen und zum einen Modifikationen daran vornehmen, zum anderen Aktivierungen bzw. Deaktivierungen einstellen. Die vagen Konzepte werden entweder in tabellarischer Form oder als Koordinatensystem mit graphischen Manipulationsmöglichkeiten analog zum graphischen Ergebnisretrieval angeboten.

Die Konsequenz aus diesen Überlegungen ist, dem Benutzer die Möglichkeit an die Hand zu geben, alle oder einzelne Kennwerte mit individuellen, vagen Konzepten vorzubelegen. Eine Aktivierung des Werkzeugs würde bedeuten, daß die eingegebene Werte vage zu interpretieren sind. Konsequenterweise muß sich dies in allen Anfragemodi widerspiegeln und auch die Zustandsanzeige muß die Aktivität des Vagheitsmoduls anzeigen. Diese Anzeige wird derzeit über den Status einer Ikone in den entsprechenden Kennwertpräzisierern geleistet (cf. Abb. 2), der anzeigt, ob der eingegebene Werte exakt oder vage interpretiert wird. Da sich die Ikone in den Kennwertpräzisierern der jeweiligen Kennwerte befindet, wird deutlich, für welchen Kontext, d.h. für welche Kennwerte oder Parameter, die Vorparametrisierung Gültigkeit hat.

5 Fazit und Ausblick

Durch empirische Untersuchungen im vorliegenden Anwendungsbereich hat sich gezeigt, daß die Integration vager Anfragen in Werkstoffinformationssystemen den informationellen Prozeß positiv beeinflusst. WING-M2 stellt ein objektorientiertes Werkzeugsystem dar, das in mehrfacher Hinsicht informationelle Mehrwerteffekte erzielt (z.B. dynamische Anpassung und Kontextsensitivität aufseiten der Benutzeroberfläche und Integration vager Anfragemöglichkeiten, die ihre Entsprechungen auf der Wissensseite haben). Lösungen für noch offene Fragen und Probleme (z.B. in bezug auf die Wissensakquisition und -präsentation) werden in Kooperation mit Experten aus dem Anwendungsgebiet empirisch erarbeitet, was dem pragmatischen Aspekt der informationswissenschaftlichen Forschung Rechnung trägt.

Literatur

- Hennings, R.-D. (1991), Informations- und Wissensverarbeitung. Berlin et al.
- Klir, G.J., Folger, T.A. (1988), Fuzzy Sets, Uncertainty, and Information. Englewood Cliffs.
- Krause, J., Marx, J., Roppel, S., Schudnagis, M., Wolff, Ch., Womser-Hacker, Ch. (1993), Multimodality and Object Orientation in an Intelligent Materials Information System. Part 1. Journal of Document and Text Management, Vol. 1, Nr. 3, pp. 256-275.
- Krause, J., Marx, J., Roppel, S., Schudnagis, M., Wolff, Ch., Womser-Hacker, Ch. (1994), Multimodality and Object Orientation in an Intelligent Materials Information System. Part 2. Journal of Document and Text Management, Vol. 2, Nr. 1, [erscheint].
- Krause, J., Wolff, Ch., Womser-Hacker, Ch. (1994), Multimodality and Vagueness in the Context of a Graphical, Object-Oriented Materials Information System. Proceedings of RIAO '94, 11.-13.10.94, New York, [erscheint].
- Kuhlen, R. (1991), Zur Theorie informationeller Mehrwerte. In: Killenberg, H., Kuhlen, R., Manecke, H.-J. (Hrsg.) (1991), Wissensbasierte Informationssysteme und Informationsmanagement. Proceedings des 2. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft (ISI '91) zusammen mit dem 17. Internationalen Kolloquium für Information und Dokumentation. Konstanz, S. 26-39.
- Mayer, A., Mechler, B., Schlindwein, A., Wolke, R. (1993), Fuzzy Logic. Einführung und Leitfaden zur praktischen Anwendung. Bonn et al.
- Roppel, S., Wolff, Ch., Womser-Hacker, Ch. (1993), Intelligentes Faktenretrieval am Beispiel der Werkstoffinformation. In: Knorz, G., Krause, J., Womser-Hacker, Ch. (Hrsg.) (1993), Information Retrieval '93. Von der Modellierung zur Anwendung. Proceedings der 1. Tagung Information Retrieval '93. Konstanz, S. 154-168.
- Wolff, Ch. (1992), Manipulation von Graphen als Retrievalwerkzeug für Faktendaten. In: Zimmermann, H.H., Luckhardt, H.-D., Schulz, A. (Hrsg.) (1992), Mensch und Maschine - Informationelle Schnittstellen der Kommunikation. Proceedings des 3. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft (ISI '92). Konstanz, S. 245-259.
- Wolff, Ch. (1994), Graphisches Retrieval mit Liniendiagrammen. Gestaltung und Evaluierung eines experimentellen Recherchesystems auf der Basis kognitiver Theorien der Graphenwahrnehmung. Dissertation, Universität Regensburg.
- Womser-Hacker, Ch. (1994), Die Vagheitsproblematik im Information Retrieval am Beispiel der Werkstoffinformation. WING-IIR-Arbeitsbericht 46, Universität Regensburg, Februar 1994.

Informations- und Koordinationssysteme zur Rückstandsvermittlung

Erich J. Schwarz

Karl-Franzens-Universität Graz
Institut für Innovationsmanagement
Johann-Fux Gasse 36
8010 Graz

Tel.: 0316-380-3232, Fax: 0316-381415

Inhalt

- 1 Industrielle Verwertungsnetze: Ein Beitrag zur Lösung regionaler Rückstandsprobleme
- 2 Überbetriebliche Informations- und Koordinationseinrichtungen
 - 2.1 Analyse bereits bestehender Einrichtungen
 - 2.2 Die Regionale Verwertungsagentur als Mittler von Rückständen
 - 2.2.1 Frage der Trägerschaft
 - 2.2.2 Unterstützung durch ein auf Hypertext basierendes Informationssystem

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag stellt das Konzept der industriellen Verwertungsnetze vor und weist auf die besondere Rolle hin, die regionalen Verwertungsagenturen in diesem Zusammenhang zukommen könnte.

Abstract

This paper introduces the concept of strategy networks concerning recycling of industrial waste. It also discusses the potential role of regional waste agencies.

1 Industrielle Verwertungsnetze zur Lösung regionaler Rückstandsprobleme

Knapper werdende Rohstoff- und Energiereserven einerseits sowie sinkende Entsorgungskapazitäten andererseits machen ein Umdenken in der Rückstandswirtschaft notwendig (vgl. Fahrni 1993, 182; Frosch/Gallopoulos 1989, 126-128). Betrachtet man herkömmliche Industriesysteme, so erfolgt häufig anstelle der Verwertung der angefallenen Rückstände als Sekundärstoffe die Übertragung dieser Aufgabe an Entsorgungsunternehmen, die aber oft nur die Rückstandsabgabe an die natürliche Umwelt übernehmen (etwa Deponierung, Verbrennung). Statt einer Nutzung als neue Rohstoffe (Sekundärstoffe) in Produktionsunternehmen belasten industrielle Rückstände somit die natürliche Umwelt.

Das Konzept der Verwertungsnetze versucht dieser Entwicklung entgegenzuwirken, indem - ähnlich wie in den als Vorbild dienenden Ökosystemen (vgl. hierzu etwa Haber 1991, 141 ff.; Zwilling 1993, 19 ff.) - sich verschiedenste Produzenten einer Region zu einem auf Rückstandsnutzung basierenden Verbundsystem zusammenschließen (Strebel 1988, 137 ff; Schwarz 1994, 122 ff.). Grund dafür, daß wir bislang *kaum Techniken im Verbund haben, kaum Symbiosen, kaum Recycling, Energieketten, ...* (Vester 1991, 65) und daher auch kaum Verwertungsnetze kennen, ist das Fehlen eines interdisziplinären, systemischen Zugangs zu dieser Thematik.

Industrielle Verwertungsnetze sind dadurch charakterisiert, daß alle Systemelemente (Unternehmungen) durch wenigstens einen Pfad (Rückstandsbeziehung) miteinander verbunden sind, wobei die Grundlage derartiger Netze aber stets funktionierende Zweierbeziehungen darstellen (vgl. Abb.1). Die Rückstandsbeziehungen zwischen den Elementen bestehen primär darin, daß Rückstände zwischen den Unternehmungen ausgetauscht werden. Produktionsrückstände eines Unternehmens werden dabei zu "Rohstoffen" des nächsten. Bei der Verflechtung bedienen sich Produzenten gegebenenfalls auch der Dienstleistungen von Altstoffhändlern, Aufbereitungsunternehmen oder Verwertungsagenturen. Treten beispielsweise Produzenten und Verwertungsagenturen miteinander in Kontakt, bestehen zwischen diesen vor allem rückstandsbezogene Informationsbeziehungen.

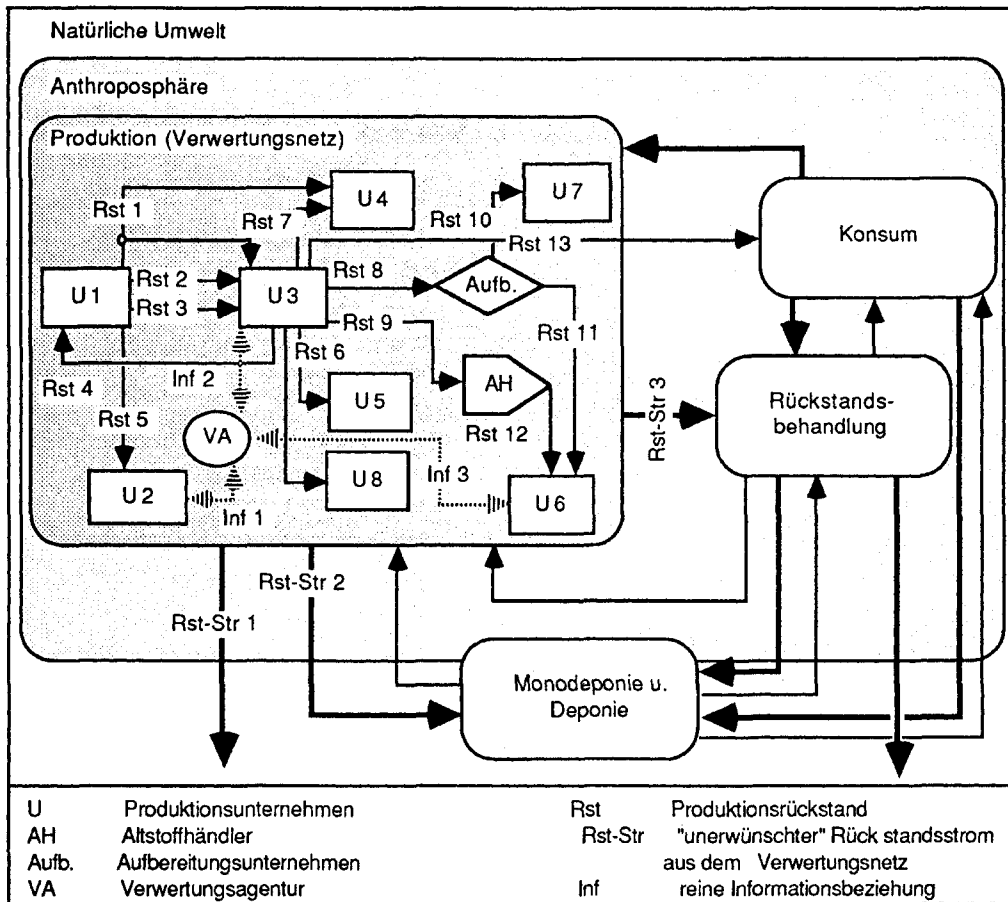


Abb. 1: Produktions- und Konsumtionsrückstandsströme (Quelle: Schwarz 1994, 124)

Ziel derartiger Verwertungsnetze ist einerseits, daß den Teilnehmern am Verwertungssystem etwa durch einen besseren Informationstransfer Vorteile wie Kostenreduktion, Verbesserung des Unternehmensimages oder Senkung des Risikos aufgrund einer stabilen Entsorgungs- oder Versorgungssituation erwachsen. Volkswirtschaftlich gesehen sollen andererseits die im System (=produzierender Bereich einer Region) anfallenden Rückstände systemintern einer weitestgehenden Verwertung zugeführt werden. Damit können auch die Gesamtemissionen an festen, flüssigen und gegebenenfalls gasförmigen Rückständen aus dem System minimiert oder - unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Schädlichkeit verschiedener Rückstandsarten - die ökologischen Gefahren der emittierten Rückstände möglichst gering gehalten werden. Aus diesem Grund ist deren Entstehung und Aufrechterhaltung nicht nur für betroffene Unternehmungen sondern auch für die öffentliche Hand aus umweltpolitischen Gesichtspunkten von Interesse.

Obwohl die Verwertungsnetze in den Regionen Steiermark und im dänischen Gebiet um Kalundborg die oben genannten Ziele vollständig erfüllen (Strebel/Schwarz 1994, 159 f.; Strebel/Schwarz/Ortner 1994, S. 313 ff.), sind dem Autor dieses Beitrages keine weiteren vergleichbaren Industriesysteme bekannt. Ein wesentlicher Grund hierfür ist wohl die insgesamt geringe Verflechtung von rückstandsproduzierenden und annehmenden Unternehmungen. *Die einzelnen Branchen sind zwar über das Kapital und den Arbeitsmarkt miteinander vernetzt, zu viele Betriebe gehen aber ihre eigenen Versorgungs- und Abfallwege* (Vester 1991, 68).

2 Überbetriebliche Informations- und Koordinationseinrichtungen

Überbetriebliche Informations- und Koordinationsstellen, wie sie im Konzept der Verwertungsnetze vorgesehen sind, versorgen Produktionsbetriebe mit konkreten Informationen über die im Einzugsbereich (Region) vorhandenen Rückstandsmengen, deren Zusammensetzung und Einsatzmöglichkeiten. Ihre Aufgabenstellung geht aber über das bloße Aufzeigen von Rückständen und Technologien hinaus. So sollten derartige Einrichtungen im Rahmen ihrer Beratungsfunktion Unternehmungen verstärkt auf die Bedeutung der kaum verbreiteten Material- und Energiebilanzen hinweisen und in der Erarbeitung von betriebspezifischen Vorschlägen zur Erhöhung der Recycling-Rate unterstützen. Neben der Beratungsfunktion kommt diesen überbetrieblichen Stellen auch eine Förderungs- und Kommunikationsfunktion zu. Wesentliche Aufgaben im Rahmen der beiden zuletzt genannten Funktionen könnten sein (vgl. Ewen, C./Gensch, C.-O./ Hennerich, F. 1991, 25-30):

- die Zusammenführung der Unternehmungen sowie die Erarbeitung eines Projektplanes bei unternehmensübergreifenden Projekten,
- die unparteiische Beratung von Rückstandslieferanten und -abnehmern,
- die beratende Unterstützung bei der juristischen Ausgestaltung der Projekte sowie bei der Finanzierung unter Berücksichtigung öffentlicher Förderungsprogramme,
- die begleitende Öffentlichkeitsarbeit.

Eine weitere Aufgabe dieser Agenturen - im Rahmen der Zusammenführung von Unternehmungen - ist, Konflikte aus dem Beziehungszusammenhang der Unternehmungen zueinander möglichst frühzeitig zu identifizieren und auszuräumen versuchen. Diese Agenturen könnten auch die Installation und Wartung eines überbetrieblichen - recyclingbezogenen - EDV-Verbundsystems übernehmen (vgl. Kap. 2.2.2)

Zur Erfüllung aller oben angeführten Funktionen müssen sowohl entsorgungsbezogene Daten wie verfügbare Menge, Bedarf, Zusammensetzung der zur Zeit zu entsorgenden Rückstände als auch produktionsbezogene Angaben wie Einsatzstoffe und -mengen zur Abschätzung der regionalen Recyclingpotentiale zusammenlaufen. Analog zu betrieblichen Stoff- und Energiebilanzen wird daher langfristig die Erstellung von regionalen Bilanzen notwendig sein, die zumindest die wichtigsten produktionsbedingten Stoff- und Energieflüsse beinhalten. Diesen können die Unternehmungen entnehmen, welche Arten und Mengen industrieller Rückstände in einer bestimmten Region anfallen. Weiters sollten detaillierte Informationen über bereits bestehende Verwertungsnetze ermittelt werden.

Überbetriebliche Informationseinrichtungen sind vor allem für mittlere bis kleinere Unternehmungen notwendig, da diese oft nicht über hinreichende Marktkennntnisse verfügen, in welchen externen Prozessen die Rückstände eingesetzt werden könnten. Da *der Bedarf für neue Verwertungswege im einzelnen Produktionsbetrieb nur selten eintritt und Lösungen relativ lange vorhalten* (Tiltmann 1992, 80), ist es oft nicht zielführend, eigenes Personal dafür einzusetzen, sondern die Dienstleistungen externer Berater in Anspruch zu nehmen.

Übernimmt eine überbetriebliche Organisation den Ausbau und die Koordination von Netzwerken, so stellt sich die Frage, ob diese Aufgaben nicht auch von den bereits existierenden überbetrieblichen Informationsstellen wahrgenommen werden können oder ob eigene Einrichtungen hierfür geschaffen werden müssen. An dieser Stelle erfolgt daher ein kurzer Überblick über die in Österreich für das Recycling relevanten Informationssysteme sowie eine Diskussion über ihre mögliche Bedeutung für die Installierung regionaler Verwertungsnetze.

2.1 Existierende überbetriebliche Informationseinrichtungen

Die Intention, zwischenbetriebliches Recycling zu fördern, stand bei der Gründung von nationalen und länderweiten Abfallbörsen im Vordergrund der Überlegungen. Die ersten derartigen "Vermittlungsstellen" zwischen rückstandserzeugenden und -aufnehmenden Unternehmungen wurden bereits vor mehr als 20 Jahren in Österreich mit dem Ziel gegründet, vor allem produktionsbedingte Rückstände in verstärktem Maße einer Verwertung zuzuführen (vgl. etwa Haenert 1979, 287 ff.; Haller 1988, 67 f.). Obwohl diese Einrichtungen lediglich Rückstandsvermittlungsstellen sind, bürgerte sich für sie der Begriff "Abfallbörse" ein (vgl. etwa Strebel 1989, 235). Dabei werden die Bedingungen des Rückstands austausches ohne Einbeziehung der Abfallbörse von den vermittelten Partnern ausgehandelt, wodurch für die Bundes- bzw. Landesabfallbörse(n) kaum mehr die Möglichkeit besteht, zu überprüfen, ob und zu welchen Bedingungen der Rückstands austausch stattgefunden hat.

Nach vermittelter Rückstandsart unterteilt man die Abfallbörsen in vertikale und horizontale Börsen. Erstere haben sich zur Aufgabe gestellt, die Produktionsrückstände einer Branche zu vermitteln und werden daher im allgemeinen von den Fachverbänden betrieben. Ein Beispiel für eine vertikale Abfallbörse ist die von der "Österreichischen Initiative Wertvoller Kunststoff (ÖIWK)" im Sommer 1991 eingerichtete Vermittlungsstelle für Kunststoffrückstände, die laufend aktualisiert wird. Aufgrund der Spezialisierung auf eine bestimmte Rückstandsart sind vertikale Abfallbörsen bereits von ihrer Grundkonzeption als regionale branchenübergreifende Informations- und Koordinationsstellen ungeeignet.

Die branchenübergreifende Ausrichtung horizontaler Abfallbörsen würde grundsätzlich den dabei geforderten Aufgabenstellungen eher entsprechen. Betrachtet man die Effizienz der österreichischen Bundesabfallbörse - bezogen auf die tatsächlichen Angebote bzw. Anfragen - so ist diese als relativ hoch einzustufen. So erklärten im Rahmen einer empirischen Erhebung aus dem Jahr 1988 48,53 % der Anbieter und 53,85 % der Nachfrager, daß sie über die Abfallbörse erfolgreich vermittelt wurden (Haller 1988, 105).¹ Bezogen auf die im produzierenden Sektor ungenutzt entsorgten Mengen ist jedoch der Anteil der von der österreichischen Bundesabfallbörse vermittelten Rückstände verschwindend (Schwarz 1994, 215).

Dieses Ergebnis spiegelt sich auch in einer Untersuchung von rund 1000 österreichischen Produktionsunternehmen im Rahmen eines am Institut für Innovationsmanagement der Universität Graz durchgeführten FWF-Projektes (P9276-SOZ) wider. So zeigte sich dabei, daß die von der Wirtschaftskammer betriebene Bundesabfallbörse vor allem von kleinen bis mittelgroßen Produktionsbetrieben kaum in Anspruch genommen wird. Die höhere Akzeptanz bei Großunternehmen dürfte darauf zurückzuführen sein, daß zum einen der Rückstands anfall und somit auch der Problemdruck bei diesen höher ist und zum anderen diese auch eher über spezifisch ausgebildetes Personal verfügen, das über die Existenz und Funktionsweise der diversen Abfallbörsen bescheid weiß (vgl. Tab. 1).

Mitarbeiter	immer	häufig	selten	nie	keine Angabe
21-100	0,8 %	4,5 %	17,4 %	36,1 %	41,2 %
101-250	0,5 %	2,7 %	27,9 %	42,6 %	26,2 %
> 250	1,7 %	7,9 %	33,6 %	33,6 %	23,3 %

Tab. 1: Inanspruchnahme der Dienste der Bundesabfallbörse in Abhängigkeit von der Betriebsgröße

Insgesamt verfügen Abfallbörsen aufgrund ihrer passiven Ausrichtung zumeist auch nicht über genügend und den Anforderungen entsprechend ausgebildetes Personal, das die Unternehmungen im Bereich der Anbahnung von Rückstands austauschbeziehungen ausreichend unterstützen könnte. Dies gilt vor allem dann, wenn die Rückstände einer organisierten Sammlung bedürfen und daher im direkten Kontakt zwischen zwei Partnern nicht vermittelbar sind oder wenn deren Verwertungspotentiale für die Partner nur schwer erkennbar sind, weil eine technologische Zwischenbehandlung erforderlich ist.

¹ Untersucht wurden sämtliche (mit Stand 14.3.1988) in der Bundesabfallbörse geführten 448 Angebote sowie 174 Nachfragen. Für eine "erfolgreiche Vermittlung" mußte nicht die gesamte angebotene bzw. nachgefragte Menge vermittelt werden. Die Rücklaufquote der Fragebögen betrug 45,3 %.

Daher wird auch im Hinblick auf die Realisierung von industriellen Verwertungsnetzen die Schaffung von Informationseinrichtungen, wie sie bereits in Deutschland ansatzweise realisiert wurden, empfohlen (vgl. etwa Bückmann 1989, 12 ff.). So hatte bereits das Mitte der 1970-er Jahre konzipierte branchenübergreifende Dornier-Recycling-Informationssystem (DORIS) zum Ziel, kooperationsfähige Einheiten zwischen Rückstandserzeugern und -nutzern zu installieren, sowie bei technisch/organisatorischen Abstimmungen wie Auslegung von Transport- und Absatzorganisation oder der Gestaltung der Verträge zu unterstützen (vgl. etwa Kleinaltenkamp 1985, 193 f.). Das Lösen von Informations- und Koordinationsproblemen war auch Zielsetzung des Umwelt-Planungs-Informationssystems UMLIS, das Mitte der 1970-er Jahre in Deutschland entwickelt wurde (vgl. Kunz/Reuter/Rittel 1980, 50 ff.).

2.2 Die Regionale Verwertungsagentur als Mittler von Rückständen

Die Tatsache, daß Abfallbörsen sowie sonstige Rückstandsinformationssysteme in Österreich nur in sehr bescheidenem Ausmaß von Unternehmungen angenommen werden, und daß andererseits aber Informationsdefizite im Rückstandsbereich existieren,² zeigt die Notwendigkeit alternativer überbetrieblicher Informations- und Koordinationseinrichtungen auf, deren Aufgabenfeld weit über das von herkömmlichen Abfallbörsen hinausgeht.

Regionale Verwertungsagenturen informieren interessierte Unternehmungen über die Verfügbarkeit von Rückständen, über deren Lieferkonditionen oder deren Aggregatzustand. Aufgrund der guten regionalen Kenntnisse über die von den Unternehmungen verwendeten Technologien, über angefallene Rückstände sowie eingesetzte Rohstoffe übernehmen diese Agenturen im Unterschied zu Abfallbörsen eine eigenständige aktive Rolle und versuchen potentielle Partner zu koordinieren. Die Vertragsgestaltung zwischen den Rückstandspartnern kann sich - vor allem für kleinere und mittlere Unternehmungen - als Hindernis für einen erfolgreichen Rückstandsaustausch erweisen. Aus diesem Grund eröffnet sich für diese Agenturen ein zusätzliches Aufgabengebiet. Weiters sind beratende Funktionen über die rechtliche Situation des Rückstandsaustausches, über Patente oder vorhandene Technologien zu übernehmen.

2.2.1 Trägerschaft von regionalen Verwertungsagenturen

Vor der Installierung derartiger Einrichtungen sind Überlegungen anzustellen, welche Organisationseinheit als Träger regionaler Verwertungsagenturen auftreten sollte. Grundsätzlich bietet sich an, daß diese Aufgaben sowohl von der öffentlichen Hand oder den Interessensvertretungen wie den regionalen Wirtschaftskammern als auch von Privaten übernommen werden können. Da eine derartige Entscheidung letztlich von der regionalpolitischen Situation sowie von den potentiellen Akteuren abhängt, kann diese letztlich nicht abgenommen werden. Vielmehr werden in der vorliegenden Arbeit nur die Argumente für die eine oder andere Lösung dargestellt.

Durch industrielle Verwertungsnetze werden die natürlichen Ressourcen erheblich geschont und Opportunitätskosten, die letztlich z.T. durch die Öffentlichkeit zu tragen wären, fallen daher in geringerem Maße an. Als wesentlicher Nutznießer der Vernetzung hätte demnach die öffentliche Hand einen großen Anteil der Kosten, die etwa bei der Ermittlung regionaler Rückstandsströme als auch bei der Identifizierung der Netzwerke anfallen, zu übernehmen, falls eine Überwälzung der Kosten nicht gelingt. Daraus ließe sich in diesen Fällen auch die Trägerschaft durch die öffentliche Hand begründen.

Für von der öffentlichen Hand betriebene Verwertungsagenturen dürfte auch der Zugang zu amtlichen Abfallerhebungsdaten leichter sein, was insbesondere im Hinblick auf die Erstellung regionaler Material- und Energiebilanzen vorteilhaft wäre. Auch wird diese eher - im Vergleich zu einer privaten

² In der oben bereits erwähnten Industrieuntersuchung des produzierenden Bereiches in Österreich wurden die Unternehmungen, die bereits zwischenbetriebliches Recycling betreiben, gebeten, die im Fragebogen vorgegebenen Statements zu der Behauptung "In Österreich kommt der direkte zwischenbetriebliche Rückstandsaustausch selten vor" zu beurteilen. Die Antworten "Es fehlt an Informations- und Kontaktstellen" und "Es fehlen zuverlässige Recyclingpartner" fanden insgesamt die größte Zustimmung bei den Interviewten.

Vermittlungsstelle - den Zugang zu - von Unternehmungen aufgrund von Bestimmungen des AWG oder UIG bekanntzugebenden - rückstandsbezogenen Daten haben.

Weiters ist es vorstellbar, daß ein Zertifikat, das einem Unternehmen bescheinigt, Mitglied eines regionalen Verwertungsnetzes zu sein, bei Konsumenten stärkeres Gewicht hat, wenn dieses von einer öffentlichen Einrichtung stammt.

Ein wesentliches Argument für die Trägerschaft durch eine Interessensvertretung - etwa die regionalen Wirtschaftskammern - ist, daß Unternehmer ihren eigenen Ständesvertretern ein größeres Vertrauen entgegenbringen dürften als der öffentlichen Hand. Die branchenübergreifende und regional flächendeckende Funktion der Wirtschaftskammern wären eine günstige Voraussetzung für die Übernahme dieser Aufgabe (vgl. Tettinger 1992, 77 f.), wobei die zum Teil vorhandene Infrastruktur der Bundes- sowie Landesabfallbörsen integriert werden könnte. Zudem verfügen die Wirtschaftskammern meist bereits über fachlich gut ausgebildetes Personal aus dem Bereich der allgemeinen Betriebsberatung.

Für privatwirtschaftlich organisierte Verwertungsagenturen spricht vor allem die größere Flexibilität im Vergleich zu rein von der öffentlichen Hand geführten. Hingegen besteht die Gefahr, daß von Privaten unter den derzeitigen Rahmenbedingungen vor allem aufgrund der als zu niedrig einzustufenden Entsorgungskosten primär nur "lukrative Rückstandsströme" vermittelt werden. Aus diesem Grund müßte in den Fällen, in denen die Differenz zwischen den Kosten der Entsorgung und den der Verwertung geringer ist als die Kosten die durch die Kooperationsanbahnung entstehen, die Leistungen der Verwertungsagentur durch die öffentliche Hand abgegolten werden.

Um Synergieeffekte auszunützen, ist es auch denkbar, daß regionale Verwertungsagenturen als Kooperationsmodelle zwischen der öffentlichen Hand, regionalen Wirtschaftskammern und privatwirtschaftlich organisierten Unternehmen entstehen.

2.2.2 Unterstützung durch ein auf Hypertext basierendes Informationssystem

Angesichts der Komplexität und Dynamik des Arbeitsfeldes von Verwertungsagenturen ist die Entwicklung geeigneter Informationssysteme notwendig. Diese müssen so konzipiert werden, daß sie benutzerfreundlich sind und - falls Daten über Rückstände übertragen werden sollen - auch mit anderen - bereits in den Partnerbetrieben existierenden Informationssystemen - kompatibel sind.

Da gewährleistet sein muß, daß die Mitarbeiter einer derartigen Agentur auch Kenntnisse über gesetzliche Bestimmungen und Förderungsprogramme haben sowie Zugang zu Informationsquellen über Technologien, Patente etc. besitzen, bzw. in der Lage sind, diese Informationen etwa aus einschlägigen Datenbanken zu ermitteln, sollten diese Systeme auch Schnittstellen zu diesen Quellen aufweisen. Die "Informationsheterogenität" sowie die Tatsache, daß jeder Beratungsfall im Prinzip sehr spezifisch ist, sind Argumente für die Entwicklung eines Informationssystems auf Basis von Hypertext.

Diese Systeme ermöglichen in hohem Maße das Verknüpfen unterschiedlichster Informationsquellen, das Definieren von Pfaden sowie das Kommentieren von Informationseinheiten, wodurch sich für die Rückstandsberater folgende Vorteile ergeben:

- Durch die Möglichkeit des "Navigierens" kann sich der Rückstandsexperte ausschließlich auf den Inhalt und somit auf die Problemstellungen im Zusammenhang mit dem Rückstands austausch konzentrieren, ohne durch komplexe Befehle abgelenkt zu werden.
- Hypertextsysteme unterstützen in hohem Maße die "... nur sehr vage zielgerichtete ..." Suche nach Informationen (Kuhlen 1991, 126). Durch mehr oder weniger zielgerichtetes "Schmökern" etwa durch "alte Recyclingfälle" stößt der Berater auf Informationen, die er bei herkömmlichen Informationssystemen oft nicht findet.
- Aufgrund der unterschiedlichen Darstellungsformen (Text, Tabellen, Graphiken, etc.) und durch deren Vernetzung können die Informationen auf der emotionalen Ebene eine wesentlich höhere Aufmerksamkeit erzielen, wodurch sie länger im Gedächtnis haften bleiben.

Geht man davon aus, daß diesen Agenturen im Rahmen von industriellen Verwertungsnetzen Koordinationsaufgaben zukommen, sollte das zu konzipierende Informationssystem auch in der Lage

sein, die Rückstandsbeziehungen abzubilden. Diese Überlegungen führten auch dazu, den Prototyp eines auf Hypertext basierenden Umwelt-Kooperations-Informationssystems zu entwickeln.

Aus graphentheoretischer Sicht entsprechen die Informationseinheiten den Knoten und die Beziehungen zwischen diesen den Kanten. Der nicht-lineare Charakter von Hypertext ergibt sich dadurch, daß von einem Knoten in der Regel mehrere Verknüpfungen ausgehen. Durch Anklicken auf die Knoten können Informationen über die Unternehmungen, die dort anfallenden Rückstände sowie Details über die existierenden Beziehungen mit Partnerunternehmungen oder mit der Verwertungsagentur erfragt werden. Die Suchroutinen der integrierten Datenbank ermöglichen auch das gezielte Ermitteln von Informationen über andere Beziehungen oder Rückstandsarten. Das äußerst komplexe steirische Verwertungsnetz wurde bereits mittels des Hypertextsystems Toolbook dargestellt.³ Es handelt sich beim Prototyp weder um eine "Megadatenbank" noch um ein System, das dem Benutzer die online-Verbindungen zu bestehenden Umwelt- und Technologiedatenbanken ermöglicht. Vielmehr soll dem fachkundigen Mitarbeiter einer Verwertungsagentur damit ein Instrument zur Verfügung gestellt werden, mit dessen Hilfe er "Rohinformationen" über andere Informationsquellen sowie über die von der Agentur betreuten "Verwertungsverbindungen" erhält.

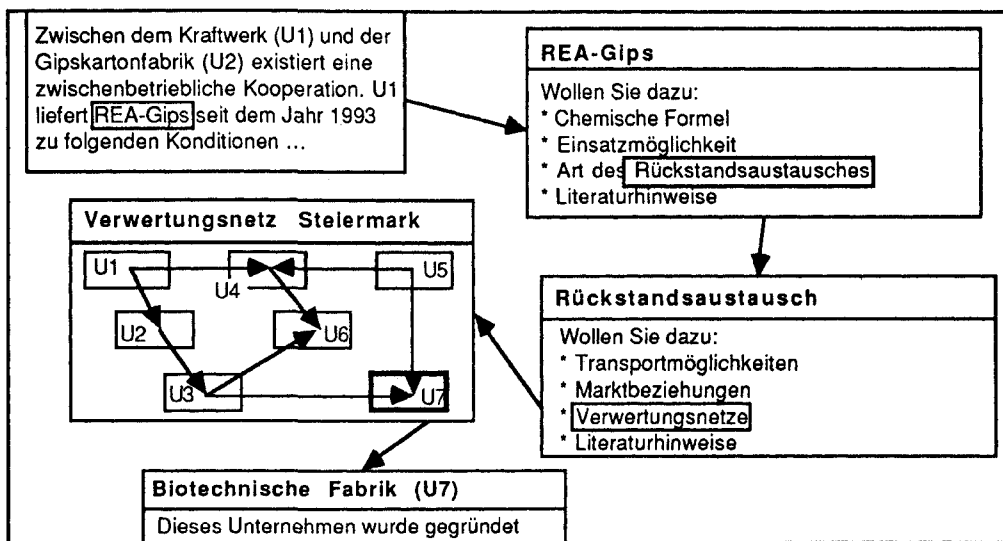


Abb. 2.: Prinzipielle Darstellung des Prototyps eines Umwelt-Kooperations-Informationssystems (UKIS)

Ein ähnlich konzipiertes Planungsinstrument könnte sowohl von in Österreich noch zu schaffenden regionalen Verwertungsagenturen, aber auch von Rückstandsberatern oder -vermittlern eingesetzt werden.

Literatur

- Bückmann, W.** (1989): Umweltinformationssysteme. In: Umwelt und Energie. Handbuch für die betriebliche Praxis. Heft Nr. 5 v. 4.10.1989, 3/90a S. 1-14
- Ewen, C.; Gensch, C.-O.; Hennerich, F.** (1991): Vermeidungs-Agentur. Hrsg.: Öko-Institut e.V. Freiburg Darmstadt 1991

³ UKIS-Umwelt-Kooperations- und Informationssystem erstellt vom Autor der vorliegenden Arbeit in Kooperation mit Lennkh, Michael.

- Fahrni, H. P.** (1993): Landfill - the idea of final storage. In: The Challenge of Waste. Strategies for Waste Reduction and Waste Management in Chemical Industrie Hrsg.: Battig, F. A. Wien 1993, 177-186
- Frosch, R. A.; Gallopoulos, N. E.** (1989): Strategien für die Industrieproduktion. In: Spektrum der Wissenschaft. Nov. 1989, 126-135
- Haber, W.** (1991): Über den Beitrag der Ökosystemforschung zur Entwicklung der menschlichen Umwelt. In: Umwelt und Ökonomie: Reader zur ökologieorientierten Betriebswirtschaftslehre. Hrsg.: Seidel, E.; Strebel, H. Wiesbaden 1991
- Haenert, F.** (1979): Abfallbörsen vermitteln Produktionsrückstände. Arbeitsweise und Erfolge der europäischen Abfallbörsen. In: Recycling Berlin '79. Bd 1. Hrsg.: Thomé-Kozmiensky, Karl J. Berlin 1979, 283-291
- Haller, H.** (1988): Die Bundesabfallbörse der Handelskammer - eine Analyse über Struktur und Effizienz. Wien 1988
- Kuhlen, R.** (1991): Hypertext. Ein nicht-lineares Medium zwischen Buch und Wissensbank. Berlin 1991
- Kunz, W.; Reuter, W.; Rittel, H. W.J.** (1980): UMPLIS, Entwicklung eines Umwelt-Planungs-Informationssystems: Fallstudie. München New York London 1980
- Schwarz, E.J.** (1994): Verwertung von Produktionsrückständen durch Recycling unter besonderer Berücksichtigung industrieller Verwertungsnetze. Graz 1994
- Strebel, H.** (1988): Rückstandsverwertung durch Kooperation - Ein neuer Ansatz zur ressourcenschonenden Produktion. In: Umwelt und Energie. Nr. 3 v. 13.6.1988. Gr. 4. Freiburg i. Br. 1988, 119-158
- Strebel, H.** (1989): Verwertung und Vermarktung von Gewerbeabfall (Abfallbörse). In: Abfallreduzierung und Restmüllentsorgung. Hrsg.: Collins, Hans-Jürgen; Spillmann, Peter. Veröffentl. des Zentrums für Abfallforschung der Technischen Universität Braunschweig. 4 (1989), S. 225-240
- Strebel, H.; Schwarz, E. J.; Ortner, C. H.** (1994): Rückstandsströme in einem Verwertungsnetz der steirischen Grundstoff- und Investitionsgüterindustrie. In: Müll und Abfall. 26 (1994)6, 313-330
- Strebel, H.; Schwarz, E. J.** (1994): Verwertungszyklen. Rückstandsverwertung im Rahmen kooperativer Systeme. In: Zeitschrift Führung und Organisation. 63 (1994), S. 157-161
- Tettinger, F.** (1992): Die Abfallbörse der Industrie- und Handelskammern. In: Abfallwirtschaft und Recycling. Hrsg.: Keller, E.; Schenkel, W. Essen 1992, S. 77-78
- Vester, F.** (1991): Neuland des Denkens. Vom technokratischen zum kybernetischen Zeitalter. 7. Aufl. München 1991
- Zwilling, R.** (1993): Stoffkreisläufe im Leben. In: Ökologie und Umwelt. Ein interdisziplinärer Ansatz. Hrsg.: Zwilling, R.; Fritsche, W. Heidelberg 1993, S. 19-31

Kooperierende Informationsräume

Ein Ansatz für verteilte Führungsinformationssysteme

Marcus Wittke, Goran Mekinic

Otto-Friedrich-Universität Bamberg
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
insbes. Büro- und Verwaltungsautomation
D-96045 Bamberg
email: {wittke, mekinic}@buva.sowi.uni-bamberg.de

Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Struktur des Informationsraumes
 - 2.1 Datenraum
 - 2.2 Modellraum
 - 2.3 Präsentationsraum
- 3 Vergleich mit dem Dexter-Hypertext-Referenzmodell
- 4 Kooperation
- 5 Fazit

Zusammenfassung

Im Rahmen des PlanKo-Projektes werden an der Universität Bamberg Konzepte und Prototypen zur Unterstützung kooperativer Planungsvorgänge in Unternehmen entwickelt. Ein Teilprojekt in diesem Zusammenhang beschäftigt sich mit der Problematik der Integration verteilter, unabhängig verwalteter Informationsbestände. Dazu wird zurückgegriffen auf Konzepte verteilter Informationsverwaltung aus dem Bereich der Hypertext-Forschung, die allerdings im Hinblick auf verschiedene wichtige Eigenschaften von Führungsinformationssystemen angepaßt und erweitert werden. Zielsetzung der Entwicklung ist es, dem Endbenutzer zu ermöglichen, die Modellstrukturen im System eigenständig anzupassen und über das Informationssystem mit anderen Benutzern zu kooperieren. Dieser Beitrag gibt einen Überblick darüber, wie die Abhängigkeiten innerhalb von FIS-Modellen mit der Knoten-Link-Struktur von Hypertext integriert werden können.

Abstract

This work is part of project PlanKo at the University of Bamberg. In this project concepts and tools are developed to support cooperative planning in business. One part of the project deals with integrating distributed information that is independently administrated. We therefore use concepts from the field of hypertext and make some modifications to meet the special requirements of management information. Our central goals are to enable the user to individually adapt the structure of information and to support cooperation among users. This article especially deals with the integration of dependencies that are part of MIS-models and the structure of hypertext built by nodes and links.

1 Einleitung

In den letzten Jahren ist unter teilweise neuem Namen eine Gattung von Informationssystemen wieder ins Rampenlicht von Forschung und Anwendung getreten, die in den 70er Jahren bereits eine

Phase der Euphorie und der darauffolgenden Enttäuschung erlebt hat: die Führungsinformationssysteme (FIS)¹.

Während in der ersten Phase, in den 70er Jahren, Großrechnerlösungen im Vordergrund standen, die in die operativen DV-Systeme des Unternehmens integriert waren, dominieren bei den aktuell angebotenen Produkten Systeme auf der Basis von Arbeitsplatzrechnern. Diese verfügen i. d. R. über eine eigene Datenbasis, der aber Daten aus den operativen Systemen zugeführt werden können. Trotz solcher Änderungen ist jedoch über die Zeit das Grundkonzept dieser Systeme relativ unverändert geblieben. Es wird jeweils in einer einzigen, homogenen Datenbasis versucht, alle Informationen zur Verfügung zu stellen, die von den Benutzern benötigt werden könnten. Der typische Ablauf beim Aufbau eines solchen Systems beginnt damit, daß zunächst der Informationsbedarf des anvisierten Benutzerkreises analysiert wird. Aus dem Ergebnis dieser Analyse wird dann ein Konzept für das zu implementierende Informationssystem abgeleitet und, i. d. R. durch Anpassung eines am Markt erhältlichen Produktes, realisiert. Erst am Schluß dieser Kette steht die Nutzung des Systems durch den „Endanwender“, der zumeist lediglich abfragend tätig wird, wobei ihm natürlich jeweils der aktuelle Datenstand zur Verfügung steht. Größere Änderungen in der Struktur der angebotenen Information, z. B. in der Definition einzelner Größen, werden i. d. R. nicht vom Endanwender selbst durchgeführt, sondern von Mitarbeitern mit vertieften Systemkenntnissen. Sie sind insofern nicht als Regelfall der Systemnutzung zu sehen, sondern müssen eher unter Schlagworten wie Wartung oder Anpassung eingeordnet werden.

Diese Sichtweise erscheint gerade in Anbetracht der immer stärkeren Dynamik der Unternehmensstrukturen äußerst fragwürdig. So kann z. B. in einem Unternehmen, das mit flachen Hierarchien und häufig wechselnden Projektgruppenzusammensetzungen arbeitet, nicht davon ausgegangen werden, daß mehr als eine rudimentäre Grundbasis des Informationsbedarfs auch nur mittelfristig antizipierbar ist. Stattdessen ist davon auszugehen, daß jeweils problemspezifisch Informationen gesammelt, ausgewertet und zu Berichten o. ä. zusammengestellt werden müssen. Die Veränderung der Struktur der verwalteten Information, und eben nicht nur ihrer aktuellen Ausprägung, ist hier also nicht die Ausnahme sondern der Normalfall, und es sollte von daher auch für den „normalen“ Nutzer möglich sein, solche Änderungen durchzuführen.

Ein weiterer Aspekt, der von FIS bislang wenig unterstützt wird, ist die Kooperation der am betrieblichen Informationssystem beteiligten Mitarbeiter². Da die Hauptaufgabe von FIS bislang in der Aufbereitung von Daten operativer Systeme bestand, gab es hier auch keine spezielle Notwendigkeit, denn ein solches System dient quasi nur als Sicht auf vorhandene Daten. Keiner der (End-) Benutzer bringt direkt neue Daten in das System ein, die auch anderen zur Verfügung gestellt werden sollen. Erweitert man nun allerdings den FIS-Begriff dahingehend, daß ein solches System in der Lage sein sollte, möglichst viele der im Rahmen eines betrieblichen Informationssystems zu verwaltenden Informationen aufzunehmen, so ergeben sich verschiedene neue Aspekte: So können nun z. B. verschiedene Informationsbereitsteller unterschieden werden. Neben den bisher angebotenen Informationen, die gewissermaßen von der DV-Abteilung bereitgestellt wurden (evtl. über „verlängerte Arme“ in Form speziell qualifizierter Mitarbeiter in Fachabteilungen aufbereitet), sind hier vor allem nicht-numerische Informationen, wie etwa textuelle Kommentare, denkbar. Ein Spezialfall einer Informationsbereitstellung ist die Zusammenstellung bereits vorhandener Informationen (evtl. angereichert um Kommentare) zu einem speziellen Bericht, was gerade im Zusammenhang mit der o. g. Dynamik des Informationsbedarfs von großer Bedeutung sein kann.

Im PlanKo-Projekt soll ein Konzept für FIS entwickelt werden, das die genannten Problemfelder besonders berücksichtigt. Dazu wird auf Konzepte aus dem Hypertextbereich³ zurückgegriffen, die jeweils im Hinblick auf die speziellen Anforderungen von FIS erweitert bzw. angepaßt werden.

Der Schwerpunkt dieses Beitrages liegt nun darauf, wie ein solch integriertes FIS-Hypertext-Konzept aussehen kann. Dazu wird in Abschnitt 2 zunächst ein 3-Ebenen-Modell des gesamten Informationsbestandes eines FIS aufgestellt. Da uns kein anderer Ansatz bekannt ist, der FIS-Strukturen und Hy-

¹ Vgl. z. B. (Stenz, 1992) und (Behme/Schimmelpfeng, 1993).

² Vgl. z. B. (Groffmann, 1992).

³ Vgl. zur Einführung z. B. (Conklin, 1987) und (Kuhlen, 1991).

pertext in solch enger Weise miteinander verknüpft, wird dieses Modell in Abschnitt 3 mit dem allgemeinen Dexter-Hypertext-Referenzmodell verglichen. In Abschnitt 4 folgt dann ein Ausblick darauf, wie mit einem solchen Modell Kooperation realisiert werden kann.

2 Struktur des Informationsraumes

Wir unterscheiden in der Informationsstruktur eines Führungsinformationssystems drei Ebenen oder auch Räume: Daten-, Modell- und Präsentationsraum. Die Gesamtheit aller drei Ebenen bezeichnen wir als Informationsraum.

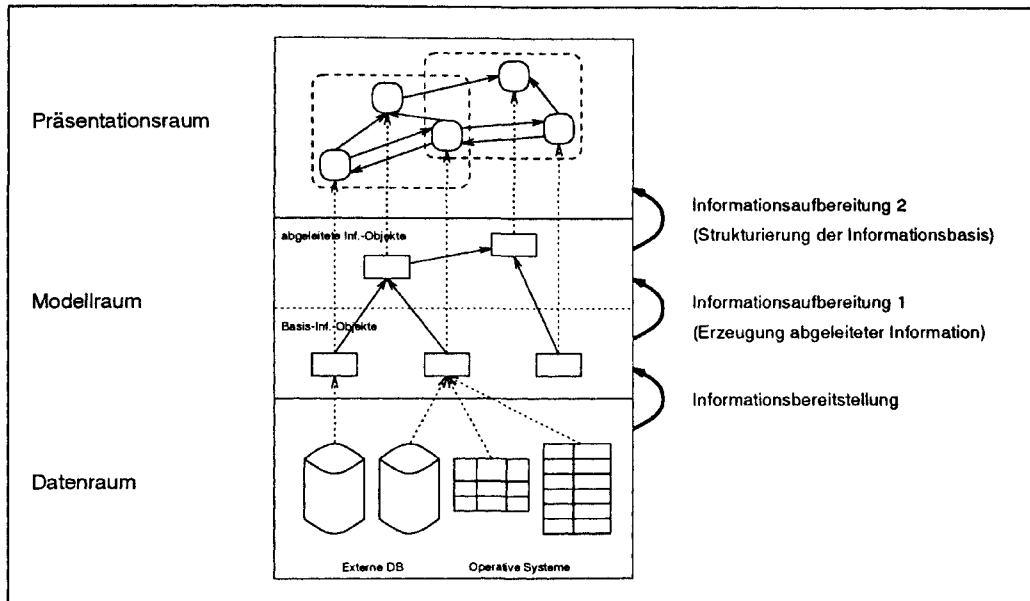


Abb. 1: Struktur des Informationsraumes

2.1 Datenraum

Der Datenraum umfaßt alle Informationsquellen, deren Daten im Führungsinformationssystem verfügbar sein sollen. Hierzu können z. B. die operativen DV-Systeme des Unternehmens, aber auch externe Datenquellen, wie etwa Online-Datenbanken, gehören. Wir wollen im Rahmen von PlanKo keine Richtlinien für den Aufbau des Datenraumes geben, sondern nehmen die vorliegende Heterogenität, die ja auch der realen Situation in Unternehmen entspricht, als gegeben hin.

Bei einer realen Umsetzung unseres hier beschriebenen FIS-Konzeptes besteht nun aber die Notwendigkeit festzulegen, in welcher Weise von den höheren Ebenen auf den Datenraum zugegriffen werden kann. Aus den hier festgelegten, systemspezifischen Zugriffsmöglichkeiten kann eine Menge

DS = Menge unterscheidbarer Ausprägungen des Datenraumes

abgeleitet werden.

2.2 Modellraum

Der Modellraum ist der Teil unseres FIS-Konzeptes, in dem die innerhalb des Systems verwalteten informationellen Einheiten, die sog. Informationsobjekte, angesiedelt sind. Ein Informationsobjekt ist dabei ein Paar (Identifikationskennzeichen, Spezifikation). Mit

MS = Menge möglicher Ausprägungen des Modellraumes

gilt, daß jedes MS_i aus MS eine Menge von Informationseinheiten ist:

$$MS_i \subset OID \times SPEC$$

Dabei bezeichnen OID die Menge möglicher Objektidentifikationskennzeichen und $SPEC$ die Menge möglicher Objektspezifikationen.

Die Identifikationskennzeichen der Objekte werden als eindeutig vorausgesetzt:

$$\forall (x_{id}, x_{spec}), (y_{id}, y_{spec}) \in MS_i : (x_{id} = y_{id}) \Rightarrow (x_{spec} = y_{spec})$$

Jeder Spezifikation aus $SPEC$ und damit jedem Informationsobjekt kann nun über eine systemspezifisch festzulegende Wertefunktion val ein Wert aus einer ebenfalls systemspezifischen Wertemenge VAL zugewiesen werden:

$$val: DS \times MS \times SPEC \rightarrow VAL$$

Zur Darstellung der Abhängigkeitsbeziehungen zwischen den Informationsobjekten führen wir informell folgende Relation ein:

$$depend = \{ (io_1, io_2) \mid (io_1 \in MS_i) \wedge (io_2 \in MS_i \cup \{ds\}) \wedge (val(io_1) \text{ ist direkt abhängig von } io_2 \text{ bzw. } (io_2 = ds) \text{ vom Datenraum.}) \}$$

Im Hinblick auf eine spätere systemtechnische Umsetzung erscheint es uns sinnvoll, eine Unterscheidung zu treffen zwischen Basisinformationsobjekten und abgeleiteten Informationsobjekten: Als Basisinformationsobjekte bezeichnen wir solche Objekte io_b , für deren Wertermittlung der aktuelle Zustand des Datenraumes mit herangezogen werden muß, für die also gilt:

$$\exists (x, y) \in depend : (x = io_b) \wedge (y = ds)$$

Abgeleitete Informationsobjekte io_a sind demgegenüber solche, bei denen es genügt, andere Informationsobjekte heranzuziehen, für die also gilt:

$$\neg \exists (x, y) \in depend : (x = io_a) \wedge (y = ds)$$

Ein Spezialfall „abgeleiteter“ Objekte nach dieser Definition sind Objekte io_k mit konstantem Wert, für die gilt:

$$\{ (x, y) \mid ((x, y) \in depend) \wedge (x = io_k) \} = \{ \}$$

Während die Definition von Basisinformationsobjekten häufig Spezialisten mit vertieften Kenntnissen über die DV-Systeme im Datenraum vorbehalten bleiben wird, soll die Definition von abgeleiteten Informationsobjekten auch für „Endbenutzer“ möglich sein. Bei den hier angebotenen Definitionsmöglichkeiten ist deshalb besonderer Wert auf eine einfache, leicht verständliche Bedienung zu legen.

2.3 Präsentationsraum

Der Präsentationsraum dient dem Benutzer dazu, die Elemente des Modellraumes zu ordnen und zur Navigation zu verknüpfen. Dieser Raum hat die Struktur eines Hypertextnetzes, besteht also aus Knoten und Links.

Wir unterscheiden bei den Knoten atomare und Verbundknoten. Atomare Knoten repräsentieren jeweils genau ein Informationsobjekt aus dem Modellraum, während Verbundknoten eine Menge von Knoten und Links des Präsentationsraumes enthalten, die vom Benutzer nach individuellen Kriterien zu einer Einheit zusammengefaßt worden sind. Bei den Links unterscheiden wir zwischen Modelllinks, die die Abhängigkeitsbeziehungen der depend-Relation aus dem Modellraum repräsentieren, und Präsentationslinks, die vom Benutzer frei gesetzt werden können, um zwei beliebige Knoten nach ebenfalls individuellen Kriterien zu verknüpfen.

Um für den Benutzer ein einheitliches Arbeiten im Informationsraum ohne ständigen Wechsel zwischen Präsentations- und Modellebene zu ermöglichen, leiten wir die Grundstruktur des Präsentationsraumes direkt aus der Struktur des Modellraumes ab. Es wird also jedes Informationsobjekt des Modellraumes durch genau einen atomaren Knoten und jedes Element der depend-Relation (außer den Abhängigkeiten vom Datenraum) durch genau einen Modelllink repräsentiert. Für den Benutzer erscheint so ein Informationsobjekt als „Inhalt“ eines Knotens und er kann deshalb bei Navigation und Strukturmodifikation vollständig in seiner Netzmetapher arbeiten. Er kann also z. B. einem Modelllink folgen, um zu einem Objekt zu gelangen, von dem das aktuelle Objekt abgeleitet ist.

Abb. 2 gibt einen Überblick über die Zusammenhänge zwischen den Elementen von Modell- und Präsentationsraum:

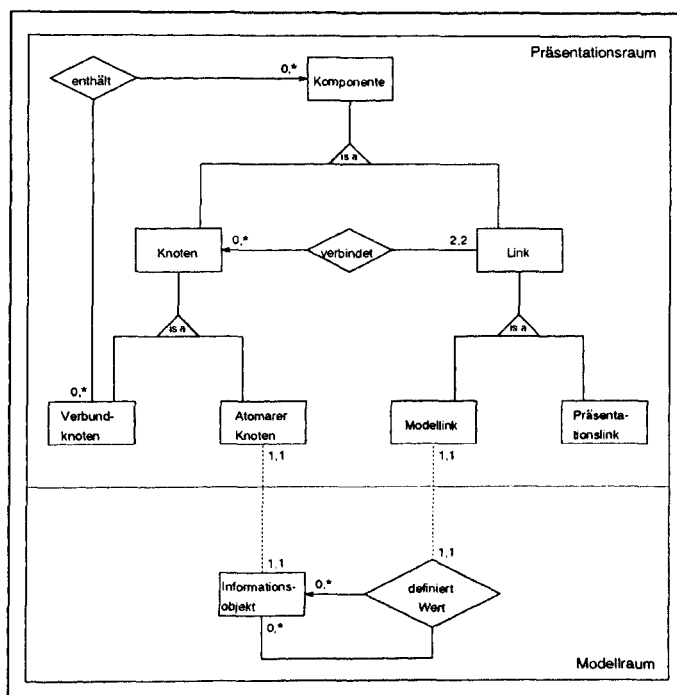


Abb. 2: Objektstruktur von Präsentations- und Modellraum

3 Vergleich mit dem Dexter-Hypertext-Referenzmodell

Das Dexter-Hypertext-Referenzmodell⁴ wurde Ende der 80er Jahre als Versuch entwickelt, ein Rahmenmodell vorzulegen, in das möglichst alle existierenden Hypertext-Systeme eingeordnet werden können. Es unterscheidet dazu drei Ebenen eines Hypertext-Systems:

- run-time layer
- storage layer
- within-component layer⁵

Den Zusammenhang zwischen der in Abschnitt 2 beschriebenen FIS-Struktur und den Ebenen des Dexter-Modells zeigt Abb. 3 auf, wobei für die Interaktionsebene auf der FIS-Seite kein Pendant besteht, weil wir uns in diesem Beitrag auf die Beschreibung der Strukturelemente beschränkt und auf die Betrachtung der Benutzerinteraktion verzichtet haben.

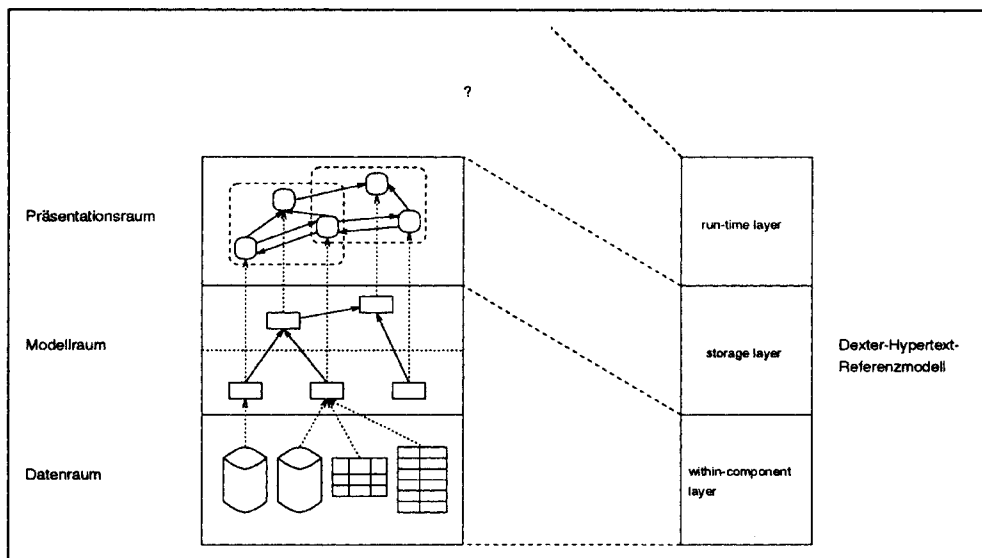


Abb. 3: Vergleich Informationsraumstruktur - Dexter-Modell

Der Schwerpunkt des Dexter-Modells liegt auf der Betrachtung der Speicherebene, die das eigentliche Hypertext-Knoten-Link-Netzwerk abbildet. Hier werden verhältnismäßig mächtige Strukturelemente zur Verfügung gestellt, z. B. Verbundknoten und beliebig-stellige Links. Absichtlich wenig wird über die Inhaltsebene ausgesagt. Die Elemente dieser Ebene bilden die Inhalte der Knoten, also das, was der Benutzer präsentiert bekommt, wenn er einen Knoten „liest“. Um eingebettete Links zu ermöglichen, also solche, deren Quelle bzw. Ziel nicht ein Knoten als Ganzes sondern ein Bestandteil eines Knotens ist, existiert ein sog. „anchoring“-Mechanismus. Weitere Annahmen über die innere Struktur der Inhaltselemente aber werden nicht getroffen. Eine solche Vorgehensweise erscheint solange unproblematisch, wie keine Interdependenzen zwischen den Inhalten einzelner Knoten und der Struktur des Hypertextnetzes bestehen. Im FIS-Bereich ist nun aber, wie bereits gezeigt, gerade diese Voraussetzung nicht gegeben.

Der Unterschied zwischen unserem Informationsraummodell und der Hypertextstruktur im Dexter-Modell liegt vor allem darin, daß bei uns die Inhaltsebene nicht nur anwendungsspezifisch detaillierter spezifiziert ist, sondern daß auf der Inhaltsebene Strukturen existieren, die einen Teil der Struktur des

⁴ Vgl. (Halasz/Schwartz, 1994).

⁵ Wir nutzen im weiteren die Übersetzungen Interaktionsebene, Speicherebene und Inhaltsebene.

Hypertext-Netzwerke bereits festlegen. Die Notwendigkeit, die so entstandenen Integritätsbedingungen einhalten zu müssen, wirkt sich vor allem auf die Funktionalität der Modifikationsoperatoren auf Netzstruktur und Knoteninhaltsdefinition (Informationsobjektspezifikation) aus. Angelehnt an die Operatoren in (Halasz/Schwartz, 1994, 36) ergeben sich hier die folgenden Besonderheiten:

CreateAtomicNode: Bei Anlegen eines atomaren Knotens muß sofort ein korrespondierendes Informationsobjekt mit angelegt werden.

DeleteAtomicNode: Das korrespondierende Informationsobjekt wird mit gelöscht, ebenso alle hiervon abhängigen Objekte und die korrespondierenden atomaren Knoten und Modellinks.

CreateLink / DeleteLink: Modellinks können nur implizit, durch Veränderungen an Informationsobjektspezifikationen, erzeugt oder gelöscht werden.

ModifyComponent: Wird die Spezifikation eines Informationsobjektes modifiziert, so muß durch Erzeugen bzw. Löschen von Modellinks die Präsentationsraumstruktur entsprechend angepaßt werden.

4 Kooperation

Dieser Abschnitt gibt einen Ausblick darauf, wie auf der Basis des Informationsraummodells aus Abschnitt 2 kooperatives Arbeiten aussehen kann. Wir unterscheiden dabei die Möglichkeit einer gemeinsamen Nutzung von Informationsbeständen und die aktive Unterstützung der Koordination gegenseitiger Informationsbereitstellung.

Die Grundidee unseres Verteilungskonzeptes ist die Aufteilung des gesamten Informationsraumes in mehrere Einzelräume, die jeweils einem Benutzer zugeordnet werden. In „seinem“ Informationsraum verwaltet ein Benutzer alle Informationen, die für ihn relevant sind, er dient ihm also quasi als elektronische Ablage. Die einzelnen Informationseinheiten können prinzipiell beliebig verteilt sein, wir legen lediglich fest, daß ein Informationsobjekt und sein repräsentierender atomarer Knoten jeweils im selben Informationsraum liegen müssen.

Für den einzelnen Nutzer bestehen folgende Möglichkeiten, auf „Fremdinformationen“ zuzugreifen⁶: Er kann im Modellraum ein Informationsobjekt von einem Objekt, das im Informationsraum eines anderen Benutzers liegt, ableiten, er kann Präsentationskomponenten eines anderen Benutzers in eigene Verbundknoten einbinden und er kann Links definieren, die als Quelle und/oder Ziel einen Knoten eines anderen Benutzers haben. Abb. 4 zeigt diese Möglichkeiten im Überblick.

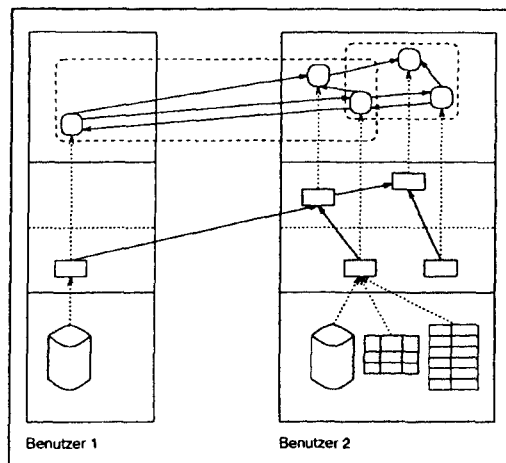


Abb. 4: Zerlegung des Gesamt-Informationsraums

⁶ Zum Aufbau verteilter Hyperdokumente vgl. auch (Shackelford/Smith/Smith, 1993).

Neben der passiven Unterstützung des technischen Zugriffs auf verteilte Informationen sollte ein Konzept für kooperative Informationssysteme auch Vorschläge für die aktive Unterstützung des Informationsaustausches machen. Ein Ansatz dazu sind Systeme auf Basis der Sprechakttheorie wie z. B. das in (Flores u. a., 1988) beschriebene System „The Coordinator“. Unsere Vorgehensweise in diesem Zusammenhang besteht nun darin, die spezifische Kooperation beim Informationsaustausch zu unterstützen. Dazu sollen spezielle Primitive wie z. B. „Anforderung einer Informationseinheit“, „Beantwortung einer Anfrage“ oder „Zurückweisen einer Anfrage“ und Systemfunktionen zur Verwaltung offener vergebener bzw. zu erledigender Aufgaben zur Verfügung gestellt werden.

5 Fazit

Der Ansatz, Konzepte aus den Bereichen FIS und Hypertext zusammenzuführen, bietet im Anwendungsbereich „betriebliches Informationssystem“ verschiedene Vorteile. So wird zum einen die Komplexität der Modellstrukturen im Definitionsraum durch die Abbildung auf Knoten und Links für den Benutzer leichter bewältigbar. Andererseits profitiert aber auch die Hypertextstruktur von der sauber festgelegten Semantik der Modelllinks, weil so eine differenziertere Auswertungsmöglichkeit der Netzstruktur im Sinne eines „structure search“⁷ möglich wird. Wir haben hier vor, im weiteren Projektverlauf weitere, über die einfache funktionale Ableitung hinausgehende Beziehungen zwischen Objekten mit aufzunehmen.

Der Ansatz, individuelle Informationsräume anzubieten, die jeweils einem Benutzer zugeordnet sind, läßt diesem den Freiraum, seine Informationsbasis nach seinen Bedürfnissen zu gestalten. Dennoch kann er seine Informationen mit anderen teilen und austauschen und es besteht die Möglichkeit, gemeinsame „Informationspools“ aufzubauen.

Die Verknüpfbarkeit der verschiedenen Teil-Informationsbestände oberhalb der Datenebene ermöglicht außerdem neben der Verteilung der Verantwortung für die Informationsbereitstellung auch eine „Integration bisher isolierter eigenentwickelter oder zugekaufter Anwendungen“⁸ in einem übergreifenden Informationssystem.

Literatur

- Behme, W.; Schimmelpfeng, K. (1993): Führungsinformationssysteme: Geschichtliche Entwicklung, Aufgaben und Leistungsmerkmale; in: Behme, W.; Schimmelpfeng, K. (Hrsg.): *Führungsinformationssysteme: neue Entwicklungstendenzen im EDV-gestützten Berichtswesen*. Wiesbaden: Gabler 1993. S. 3 - 16.
- Conklin, J. (1987): Hypertext: An Introduction and Survey. *IEEE Computer*, September 1987, S. 17 - 41.
- Flores, F.; Graves, M.; Hartfield, B.; Winograd, T. (1988): Computer Systems and the Design of Organizational Interaction. *ACM Transactions on Office Information Systems*, April 1988, S. 153 - 172.
- Groffmann, H.-D. (1992): Kooperatives Führungsinformationssystem: Grundlagen - Konzept - Prototyp. Wiesbaden: Gabler 1992.
- Halasz, F. (1988): Reflections on NoteCards: Seven Issues for the Next Generation of Hypermedia Systems. *Communications of the ACM*, Juli 1988, S. 836 - 852.

⁷ Vgl. (Halasz, 1988, 892).

⁸ (Österle/Brecht, 1994, 31)

- Halasz, F.; Schwartz, M.** (1994): The Dexter Hypertext Reference Model. *Communications of the ACM*, Februar 1994, S. 30 - 39.
- Kuhlen, R.** (1991): Hypertext - ein nicht lineares Medium zwischen Buch und Wissensbank. Heidelberg: Springer 1991.
- Österle, H.; Brecht, L.** (1994): Die Informationstechnik im Wandel - Konsequenzen für die Schweiz. *Volkswirtschaft*, 4/94. S. 29 - 39.
- Shackelford, D. E.; Smith, J. B.; Smith, F. D.** (1993): The Architecture and Implementation of a Distributed Hypermedia Storage System; in: *Hypertext '93 Proceedings*. ACM 1993. S. 1 - 13
- Stenz, T.** (1992): Führungssysteme für das Management: Vom Management-Informationssystem zum Executive Information System; in: Spremann, K.; Zur, E. (Hrsg.): *Controlling: Grundlagen - Informationssysteme - Anwendungen*. Wiesbaden: Gabler 1992. S. 703 - 712.

Navigieren und Problemlösen: Was können Relationen zwischen Erklärungen leisten?

Fahri Yetim

Universität Konstanz
Informationswissenschaft
Postfach 5560 D87/88
D-78434 Konstanz
email: yetim@inf-wiss.uni-konstanz.de

Inhalt

- 1 Einleitung: Navigation, Problemlösung und Erklärung
- 2 Ein Anwendungsbeispiel
- 3 Relationen zwischen Erklärungen
 - 3.1 Wissensrepräsentationsmodell
 - 3.2 Erklärung eines Paares
 - 3.3 Konzeptuelle Erklärung
 - 3.4 Instanzierte Erklärung
 - 3.5 Abstraktion einer (instanzierten) Erklärung
 - 3.6 Instanz einer (konzeptuellen) Erklärung
 - 3.7 Weitere Relationen

Zusammenfassung

In diesem Beitrag werden einige Relationen vorgestellt, die zwischen Erklärungen in *problem-time* nach inhaltlichen Kriterien dynamisch abgeleitet werden und primär der Navigation bei der Problemlösung dienen. Der Benutzer kann mittels dieser Relationen ausgehend von der aktuellen Erklärung zu weiteren (z.B. ähnlichen oder ausführlicheren bzw. abstrakteren) Erklärungen navigieren. Diese Erklärungen können neuere Informationen enthalten, die wiederum bei der Problemlösung eingesetzt werden. Die Relationen erlauben somit einen flexiblen Umgang mit entscheidungsrelevanten Daten und versprechen dadurch die Erzielung von Mehrwerteffekten.

Abstract

This paper presents some relations between explanations which are derived in *problem-time*. The definitions of these relations are based on the internal structure (conceptual properties) of the explanations and used for navigation during problem solving. These relations allow the user to navigate from an explanation to an alternative explanation; for example, to abstract or to refine the first explanation as well as to look for similar explanations. By using them users can obtain further information which can be relevant for the current problem. Further, they enable dialog flexibility, and are therefore expected to bring up value-added effects.

1 Einleitung: Navigation, Problemlösung und Erklärung

Das Navigieren ist eine Form der Informationssuche in der Systemwissensbasis, die dem Benutzer aktives Vorgehen ermöglicht (vgl. Soergel 1991, Kühlen 1991a): Der Benutzer beginnt die Suche in der Regel bei einem Startobjekt und wählt eine der vom System angebotenen Verknüpfungen bzw. Relationen, die ihn zu dem gewünschten Zielobjekt führen soll. Im Kontext der wissensbasierten Problemlösungssysteme (Expertensysteme bzw. Entscheidungsunterstützungssysteme) können diese Verknüpfungen auch die Problemlösungswege darstellen, die im Entscheidungsmodell des Systems definiert sind und deren Aktivierung Systemaktionen ausführen. Diese Systemaktionen bringen nicht nur in der Wissensbasis des Systems Veränderungen hervor, sondern stellen auch das handlungsrelevante Wissen bereit, das in sozial sensiblen Bereichen angewandt wird und daher begründet bzw. plausibel gemacht werden muß. Erklärungen können dabei unterstützende Funktionen erfüllen, und zwar nicht nur am Ende eines Problemlösungsprozesses, sondern auch während der Problemlösung: Sie können z.B. Teillösungen bzw. Teilergebnisse transparent machen, so daß sie quasi zum Bestandteil des Problemlösungsprozesses werden, und auf diese Weise einen wesentlichen Einfluß auf den weiteren Verlauf eines Entscheidungsprozesses haben (vgl. Stoyan 1992, Yetim 1994a,b).

Erklärungen, die vom System bereitgestellt werden, können jedoch unvollständig oder unverständlich sein; sie können aber auch dazu führen, daß der Benutzer auf neue Informationen aufmerksam wird, so daß ein Bedarf nach weiteren Elaborationen von Erklärungen entstehen kann. Hierzu muß das System Verknüpfungen bereitstellen, über die der Benutzer zu weiteren oder fehlenden Informationen gelangen kann. In diesem Beitrag handelt es sich um solche Verknüpfungen bzw. Relationen, die zwischen Erklärungen in *problem-time* nach inhaltlichen Kriterien dynamisch abgeleitet werden und primär der Navigation bei der Problemlösung dienen¹. Diese können sich auf die in der Systemwissensbasis vorhandenen Falldaten beziehen, aber auch auf die vom System bereitgestellten Erklärungen. Liefert das System (unter Berücksichtigung pragmatischer Aspekte) eine Erklärung, so kann der Benutzer, falls er mit der Erklärung unzufrieden ist, mittels dieser Relationen ausgehend von der aktuellen Erklärung zu weiteren (z.B. ähnlichen oder ausführlicheren bzw. abstrakteren) Erklärungen gelangen. Diese Erklärungen können neuere Informationen enthalten, die wiederum bei der Problemlösung eingesetzt werden und somit zur informationellen Absicherung der Entscheidung beitragen. Die Relationen erlauben somit einen flexiblen Umgang mit entscheidungsrelevanten Daten und versprechen dadurch die Erzielung von Mehrwerteffekten (vgl. Kühlen 1991b).

2 Ein Anwendungsbeispiel

In der Folge soll anhand eines Dialogbeispiels das Zusammenspiel zwischen Problemlösung und Erklärung veranschaulicht werden (Abb. 1). Dabei wird auf einen Miniausschnitt eines Entscheidungsunterstützungssystems WISKREDAS (Glasen et al. 1994) zurückgegriffen, das um hypertextuelle Eigenschaften erweitert wurde (vgl. Yetim 1993/1994a). In diesem Ausschnitt handelt es sich um eine Erklärung fallbasierten Schließens in der Antragsbearbeitung.

¹ Das Navigationsverhalten aus der Hypertextmethodologie wird zum Muster für dialogisches Problemlösen und Erklären gemacht. Erklärungen können natürlich auch durch Formulierung von Fragen angefordert werden (vgl. Yetim 1991). Navigierende Erklärungssuche ist insbesondere in Erklärungssituationen sinnvoll, wenn die Fragemöglichkeiten des Systems nicht ausreichen, um den Erklärungsbedarf zum Ausdruck zu bringen, oder wenn der Benutzer seinen spezifischen Informationsbedarf nicht kennt. Es gibt zahlreiche Ansätze, die entweder den einen oder anderen Aspekt betonen (ein Überblick über aktuelle Erklärungsansätze ist in Yetim 1994c gegeben). Ein Erklärungsansatz, der die beiden Interaktionsformen, d.h. die Navigation und Frage-Antwort-Dialoge, berücksichtigt, ist in Yetim 1994a ausführlich beschrieben.

System:

Fall-1 *ist-ähnlich* Fall-2

Benutzer: Warum?

System:

Aufgrund folgender Falleigenschaften:

Eigenschaften	Fall-1	Fall-2
Sachgebiet	Optik	Optik
Sicherheit	0,75	0,80
Kreditsumme	100.000 DM	100.000 DM
ECF	15.000 DM	16.000 DM

Benutzer: Was bedeutet 'ECF'?

System:

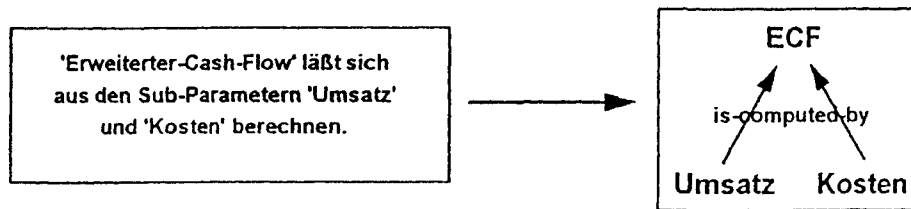


Abb.1: Ein Dialogausschnitt

Die Abbildung zeigt die Beziehung 'ist-ähnlich' zwischen einem neuen, noch zu bearbeitenden Fall (Fall-1) und einem alten Fall (Fall-2), der für die Einschätzung des vorliegenden neuen Falles relevant ist. Die Semantik der Ähnlichkeits-Relation bestimmt, unter welchen Bedingungen zwei Fälle als ähnlich angesehen werden. Der Benutzer kann z.B. nach den Gründen der Ähnlichkeit von beiden Fällen fragen, worauf das System die Gründe liefert. Der Benutzer hat aber auch die Möglichkeit auf die Begründung des Systems zu reagieren, d.h. sie zu elaborieren, die Semantik der Verknüpfungen zu hinterfragen oder aber auch Verständnisfragen zu stellen. Will er beispielsweise Wissen, was 'ECF' bedeutet, so kann das System je nach Erklärungssituation eine kurze Definition liefern, die auch in unterschiedlichen Formen dargestellt werden kann. Für die Darstellungsformen sind hierbei Funktionen zuständig, die sich auf Objekte (bzw. deren Aspekte) beziehen, die in einer Erklärung vorkommen. Als eine weitere Möglichkeit zur Reaktion auf die Systemerklärungen können Relationen zwischen Erklärungen dienen, die - im Gegensatz zu Darstellungsfunktionen - die strukturellen Eigenschaften der Erklärungen bzw. die Beziehungen der Erklärungsobjekte betreffen. Im folgenden sollen diese Relationen näher betrachtet werden.

3 Relationen zwischen Erklärungen

Relationen lassen sich zwischen verschiedenen Erklärungen definieren bzw. dynamisch ableiten. Diese Relationen geben somit an, wie die Erklärungen aufeinander bezogen sind. Sie beziehen sich immer, ausgehend von der aktuellen Erklärung, auf weitere Erklärungsmöglichkeiten eines Sachverhaltes. Erklärungsrelationen, die von Cordier/Reynaud 1991 zur Prüfung der Wissensbasis bei der Wissensakquisition vorgeschlagen wurden, sollen im folgenden auf die hiesige Anwendung übertragen und inhaltlich neu definiert werden, wobei die Definitionen auf die Konzepte

des Wissensrepräsentationsmodells von WISKREDAS beschränkt werden. Dieses Modell soll zunächst in einer abstrakten Form kurz vorgestellt werden.

3.1 Wissensrepräsentationsmodell

In unserem Entscheidungsunterstützungssystem WISKREDAS (Glasen et al. 1994) ist das Entscheidungswissen in Frames repräsentiert. Es handelt sich dabei um ein 'konzeptuelles Modell' (genannt Makroframe), aus dem fall-orientierte Instanzen (instanciertes Modell) generiert werden. Zwischen dem Makroframe und seinem instanziierten Modell besteht die Relation "instance-of", die die Entitäten des instanziierten Modells mit ihren begrifflichen Klassen auf der abstrakteren (konzeptuellen) Ebene verbindet (vgl. Abb. 2). Da Objekte in Beziehung zueinander stehen, kann die Wissensbasis als ein Und/Oder-Graph angesehen werden. Jede Relation $R(X,Y)$ bildet eine Relation zwischen X und Y , wobei $X = \{x_1, \dots, x_n\}$ und $Y = \{y\}$ ist. Ein Graph stellt einen instanziierten Graphen des konzeptuellen Graphs dar, wenn sie Einträge enthält. Entsprechend kann die folgende Annahme getroffen werden:

Annahme: Wenn eine Relation R zwischen zwei Objekten (Konzepten) des konzeptuellen Modells (Makroframe) existiert, dann existiert die Relation R auch zwischen konkreten Objekten (Konzept-Ausprägungen) eines instanziierten Modells.

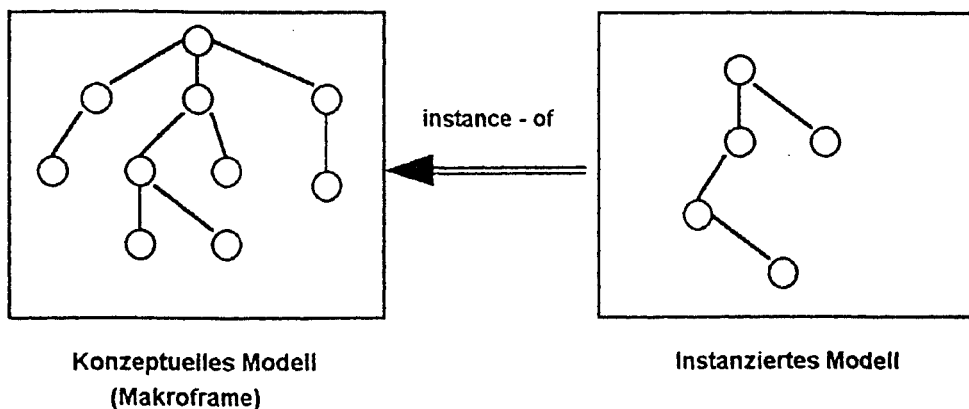


Abb. 2: Die Beziehung zwischen dem konzeptuellen und instanziierten Modell

Die Regeln der Wissensbasis enthalten Konzepte als Argumente in ihrem Bedingungs- und Konklusionsteil. Sie werden dabei ähnlich wie die Relationen zwischen den Konzepten behandelt: So drückt eine Relation "R(Bedingung, Konklusion)" aus, daß eine Relation R zwischen dem Bedingungs- und Konklusionsteil einer Regel besteht.

3.2 Erklärung eines Paares

Als erstes läßt sich aus solchen Graphen die *Erklärung eines Paares* (a,b) allgemein definieren, wobei $a = \{a_1, \dots, a_n\}$ und b ein 'singleton' ist. Eine Erklärung des Paares (a,b) ist dann ein Subgraph, wenn zwischen dessen Elementen Pfade existieren.

Def.1:

$$\text{Erklärung}(a,b) \quad \forall a_i: \text{member}(a_i,a) \wedge \text{path}(a_i,b)$$

Dabei lässt sich ein Pfad definieren:

Pfad: Ein Pfad zwischen konkreten Objekten enthält nur konkrete Objekte. Ein Pfad zwischen zwei Objektklassen enthält nur Objektklassen. Ein Pfad existiert zwischen $X = \{x_1, \dots, x_n\}$ und $Y = \{y_1, \dots, y_n\}$:

- (1) wenn eine Relation R zwischen X und Y besteht, wobei R nicht *instance-of* sein darf² oder
- (2) wenn es einen weiteren Knoten Z gibt, der mit X in Relation R steht und zwischen Z und Y ein Pfad existiert.

Def.2:

$$\text{path}(X, Y) \Leftrightarrow \exists R: (R(X, Y) \wedge R \neq \text{instance-of}) \vee \\ \exists Z: R(X, Z) \wedge \text{path}(Z, Y).$$

3.3 Konzeptuelle Erklärung

Eine Erklärung wird *konzeptuelle Erklärung* genannt, wenn sie aus Objekten des konzeptuellen Modells (des Makroframe) besteht.

Def.3:

$$\text{conc-explanation}(a, b) \Leftrightarrow \text{is-concept}(b) \wedge \\ \forall ai: \text{member}(ai, a) \wedge \\ \text{is-concept}(ai) \wedge \\ \text{path}(ai, b)$$

3.4 Instanzierte Erklärung

Sind die Objekte einer Erklärung eines Paares (a, b) Objekte des instanziierten Modells, so sprechen wir von einer *instanziierten Erklärung*

Def.4:

$$\text{inst-explanation}(a, b) \Leftrightarrow \exists \text{concept-1}: \text{instance-of}(\text{concept-1}, b) \wedge \\ \forall ai: \text{member}(ai, a) \wedge \\ \exists \text{concept-2}: \text{instance-of}(\text{concept-2}, ai) \wedge \\ \text{path}(ai, b)$$

Ausgehend von einer instanziierten Erklärung kann der Benutzer über die Abstraktionsverknüpfung zu einer konzeptuellen Erklärung gelangen, die genau die begrifflichen Klassen der Objekte besitzt, welche in der instanziierten Erklärung vorkommen.

3.5 Abstraktion einer (instanziierten) Erklärung

Die Abstraktion einer (instanziierten) Erklärung eines Paares (a, b) ist eine (konzeptuelle) Erklärung von (A, B) , wobei A eine Menge von Konzepten und B ein Konzept darstellt (vgl. Abb. 3).

² Dadurch wird verhindert, daß zwischen dem konzeptuellen und instanziierten Modell Pfade existieren.

Def.5:

$$\begin{aligned} \text{conc-explanation-of-inst } ((A,B), (a,b)) \Leftrightarrow & \text{inst-explanation } (a,b) \wedge \\ & \text{instance-of}(B,b) \wedge \\ & \forall ai: (\text{member}(ai, a) \wedge \\ & \quad \exists Ai: \text{member}(Ai, A) \wedge \\ & \quad \text{instance-of}(Ai, ai)) \wedge \\ & \forall Aj: (\text{member}(Aj, A) \dot{\cup} \text{path}(Aj,B)) \end{aligned}$$

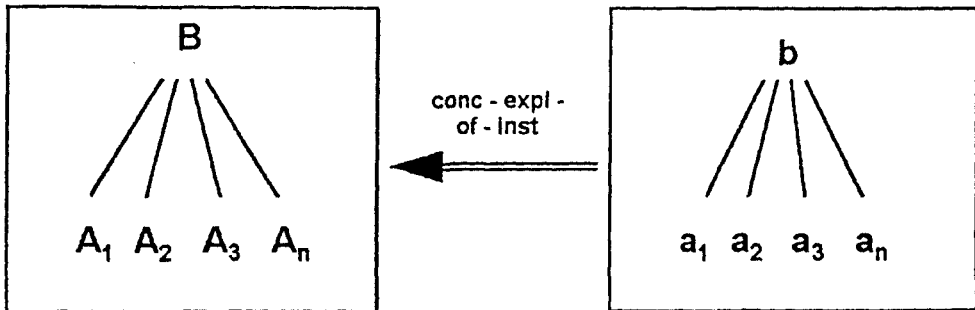


Abb. 3: Abstraktion einer instanziierten Erklärung

3.6 Instanz einer (konzeptuellen) Erklärung

Die Instanz einer (konzeptuellen) Erklärung eines Paares (A,B) ist eine instanziierte Erklärung der konzeptuellen Erklärung (Abb. 4).

Da es zu einem Makroframe mehrere Instanzen geben kann, kann eine konzeptuelle Erklärung mehrere instanziierte Erklärungen haben, die über die Verknüpfung *instanziierte Erklärung* erreicht werden können. Instanzen derselben konzeptuellen Erklärung werden *Schwestererklärung* genannt. Sie liefern verschiedene Varianten einer konzeptuellen Erklärung.

3.7 Weitere Relationen

Weitere nützliche Relationen zwischen Erklärungen lassen sich bezüglich folgender zusätzlicher Aspekte definieren: Zwei Erklärungen sind *identisch*, wenn alle ihre Argumente übereinstimmen. Sie sind *komplementär*, wenn Aspekte einer Erklärung Aspekte einer anderen Erklärung ergänzen (feststellbar über die Konzepte und deren Slots). Eine Erklärung ist eine *Verfeinerung* einer anderen Erklärung, wenn sie gleiche Objekte, mit jedoch ausführlicheren Teilinformationen enthält.

Über diese Relationen kann der Benutzer zu alternativen Erklärungen und Informationen gelangen, die für die Problemlösung, vor allem für seine intuitive Einschätzung der Problemlage relevant sind. Diese Relationen stellen eine Ergänzung zu Erklärungen dar, die durch die Extraktion der relevanten Informationen aus der Wissensbasis und durch ihre Präsentation mit natürlichsprachlichen Texten geliefert werden. Sie bieten einem Benutzer somit die Möglichkeit, aus den Restriktionen der Systemerklärungen herauszutreten, die u.a. auf falsche Annahmen des Systems über den Benutzer basieren können. Außerdem können die Existenz und Nicht-Existenz solcher Relationen für den Systementwickler einen Hinweis auf mögliche Fehler in der Wissensbasis (z.B. das Fehlen bestimmter Relationen) bedeuten. Durch die Existenz einer konzeptuellen Erklärung und durch die gleichzeitige Nicht-Existenz einer instanziierten Erklärung kann der Benutzer bei der Fallbearbeitung beispielsweise auf das Fehlen der Falldaten zu einem Aspekt aufmerksam gemacht werden.

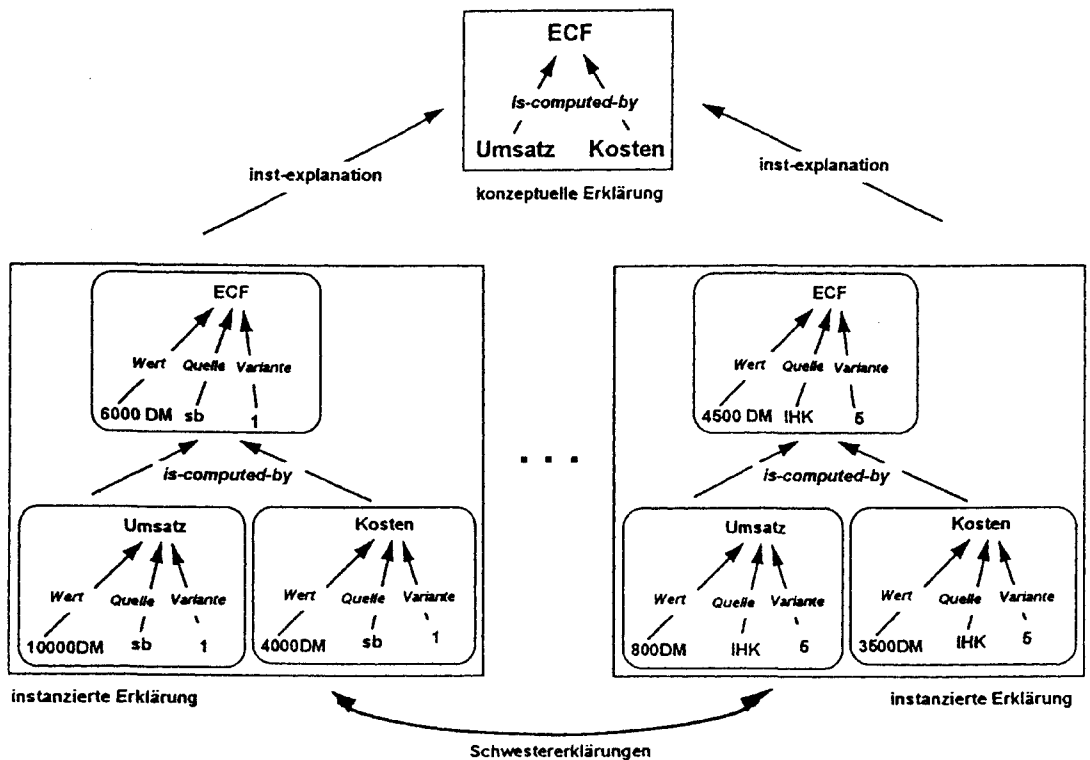


Abb. 4: Beispiele für Instanzen einer konzeptuellen Erklärung

Literatur

- Cordier, M. O.; Reynaud, C. (1991): Knowledge Acquisition Techniques and Second-Generation Expert Systems. In: Applied Artificial Intelligence, (5), 1991, 209-226.
- Glasen, F.; Dambon, P.; Kuhlen, R.; Thost, M.; Wolf, M.; Yetim, F. (1994): Ein wissensbasiertes Entscheidungsunterstützungssystem für die Kreditwürdigkeitsprüfung von Unternehmensgründungen. In: Wirtschaftsinformatik 1/94 (Schwerpunkt: Informationsverarbeitung in Finanzdienstleistungsunternehmen), 25-34.
- Kuhlen, R. (1991a): Hypertext - ein nicht-lineares Medium zwischen Buch und Wissensbank. Berlin et al: Springer Verlag.
- Kuhlen, R. (1991b): Zur Theorie informationeller Mehrwerte. In: Killenberg, H.; Kuhlen, R.; Manecke, H.J. (eds.): Wissensbasierte Informationssysteme und Informationsmanagement. Konstanz: Universitätsverlag, 26-39.
- Soergel, D. (1991): Information structure management - A unified framework for [view of] indexing and searching in database and expert systems, information retrieval and hypermedia systems. Paper presented at the 54th ASIS Annual Meeting. Washington, DC October 27-31, 1991.
- Stoyan, H. (1992a)(ed.): Erklärung im Gespräch - Erklärung im Mensch-Maschine-Dialog. Berlin et al.: Springer.
- Yetim, F. (1991): Eine Hypertext-Komponente zu einem Expertensystem: Benutzerfragen für Erklärungsdialoge. In: Maurer, H. (ed.): Hypertext/Hypermedia '91. Berlin et al: Springer, 1991, 286-298.

- Yetim, F. (1993):** User-Adapted Hypertext Explanations. In: Grechenig, T.; Tscheligi, M. (eds.): Human-Computer Interaction. Berlin et al.: Springer, 1993, 91-102.
- Yetim, F. (1994a):** Erklärungen im Kontext der Mensch-Computer-Interaktion. Ein Konzept zur Integration der Methoden von Hypertext und Künstlicher Intelligenz. Konstanz: Universitätsverlag.
- Yetim, F. (1994b):** Pragmatische Aspekte von Erklärung in der Wissenschaftstheorie und in der Mensch-Computer-Interaktion. In: KI - Zeitschrift für Künstliche Intelligenz 2(1994), 29-39.
- Yetim, F. (1994c):** Zur Transparenz von wissensbasierten Systemen: Trends und Stand der Forschung bei Erklärungskomponenten. In: NfD - Zeitschrift für Informationswissenschaft und -praxis (im Erscheinen).

Der österreichische Telekommunikations-Mehrwertdienstsektor

Roland Alton-Scheidl

Österreichische Akademie der Wissenschaften
Forschungsstelle für Sozioökonomie
Kegelgasse 27, A-1030 Wien
Tel. (+43 1) 712 21 40 - 37
Fax (+43 1) 712 21 40 - 34
E-Mail scheidl@lezwax.oeaw.ac.at

Inhalt

- 1 Begriffsbestimmung
- 2 Situation des Mehrwertdienstsektors in Österreich
- 3 Anpassung an internationale Trends
- 4 Elektronische Mitteilungsdienste auf Mehrwertnetzen
- 5 Verbreitungsfaktoren für Mehrwertdienste
- 6 Ergebnisse
- 7 Literatur

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag ist eine Übersicht einer 1993 abgeschlossenen Studie "Telekommunikations- Mehrwertdienste – Österreich im internationalen Kontext"¹ mit aktuellen Ergänzungen und einer ausführlicheren Darstellung einer Auswahl österreichischer Mitteilungsdienste. Die dargestellte Standortbestimmung Österreichs in dem für die gesellschaftliche Entwicklung zentralen Infrastrukturbereich Telekommunikation, der sich weltweit im Umbruch befindet, untersucht die Entwicklung des österreichischen und internationalen Mehrwertdienstbereiches, inkl. Mehrzwecknetzen sowie die Analyse von Faktoren, die diese Entwicklung beeinflussen.

Abstract

This paper describes the Austrian situation of Value-Added Telecommunication Services. We discuss international developments and focus on some services provided in this country. A checklist of diffusion factors is attached and some general issues on the effects of using telecommunication networks are being discussed.

1 Begriffsbestimmung

Die heterogene Gruppe der Mehrwertdienste (die Übersetzung von Value Added Services) ist dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich zu den Grunddiensten der Übertragung und Vermittlung im Telekommunikationsnetz andere Informationsdienstleistungen anbieten. Der Begriff wurde ursprünglich aus regulierungspolitischen Motiven eingeführt, um all jene Dienste zusammenzufassen, für die keine Monopolprivilegien der etablierten Telefongesellschaften errichtet werden.

¹ Die überarbeitete Fassung des Forschungsberichtes, der im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung und der Generalpostdirektion unter Zusammenarbeit der Wirtschaftsuniversität Wien, Institut für Volkswirtschaftstheorie und -politik, und der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Forschungsstelle für Sozioökonomie, erstellt wurde, ist als Buch erhältlich: Johannes M. Bauer, Michael Latzer (Hrsg.): "Nützliche Verbindungen - Österreichs Telekommunikationsdienste im internationalen Kontext", 1993, 292 S., öS 350; Schriftenreihe der OCG Band 66, Oldenbourg Verlag Wien München.

Mehrwertdienste, die innerhalb des Telekommunikationssektors die höchsten Wachstumsraten ausweisen (20-30% jährlich), haben auf der gesamtwirtschaftlichen, sektoralen und betrieblichen Ebene eine bedeutende Infrastrukturfunktion. Sie sind somit ein wesentlicher Faktor zur Erlangung und Absicherung wirtschaftlicher Wettbewerbsfähigkeit. Aus analytischen Gründen wurde in der Untersuchung zwischen geschäftlich genutzten Diensten und jenen für den Massenmarkt (also inkl. Privathaushalte) unterschieden.

2 Situation des Mehrwertdienstsektors in Österreich

Im internationalen Vergleich ist in Österreich der Mehrwertdienstsektor durchschnittlich entwickelt, wobei sich keine der beschriebenen Kategorien als Schwerpunktbereich innerhalb des Marktes charakterisieren lassen. Es ist jedoch durchaus auf etliche auch im internationalen Vergleich beachtliche Erfolgsbeispiele zu verweisen. So etwa auf die Diversifizierung der Austria Presse Agentur (APA) in den Mehrwertdienstbereich, den Lotto-Toto Dienst als Prototyp für Point of Sales (POS)-Anwendungen und die Wiener Dienststelle des europäischen Patentamtes als Datenbankproduzent.

Bei Videotex-Diensten steigen die Verbreitungszahlen Anfang der 90er Jahre aufgrund veränderter Diffusionsstrategien in etlichen europäischen Ländern an; auch für Österreich ergibt sich aufgrund veränderter Rahmenbedingungen (PAN) ein optimistischeres Bild als in den 80er Jahren. Für Audiotex-Dienste, bei denen die höher vergewürdeten Informationen (dzt. vor allem Unterhaltung) über das Telefon angeboten werden, wurde im ersten Jahr ein dreistelliger Millionenbetrag umgesetzt².

3 Anpassung an internationale Trends

Im Mehrwertdienstsektor kommt es weltweit zur weitgehenden Öffnung nationaler Märkte. Für die Nachfrager resultiert daraus ein reichhaltigeres Angebot, für die Anbieter ergibt sich ein verschärfter internationaler Wettbewerbsdruck. Bereits jetzt sind ausländische Anbieter in Österreich stark vertreten. Der Public Telecommunications Operator (PTO) benötigt Flexibilität (finanziell etc.) und zusätzliches Know-how, um adäquate Unternehmensstrategien (Beteiligungen etc.) zu verfolgen. Auch für die Telekommunikationsgeräteindustrie bietet sich die Diversifizierung in den Mehrwertdienstsektor an. Mögliche negative Auswirkungen der geringen österreichischen Marktgröße nehmen durch die Öffnung des Marktes tendenziell ab. Die Dominanz von Klein- und Mittelbetrieben in der österreichischen Wirtschaft, die Mehrwertdienste gemäß internationalen Erfahrungen weniger in Anspruch nehmen als Großfirmen und außerdem auf öffentliche und private Dienstangebote mehr angewiesen sind, läßt auf einen erhöhten Bedarf an der gezielten Förderung von Diensten und Anwendungen schließen. Als erfolgreich erweisen sich beispielsweise kooperative, branchenspezifische Dienstangebote (SITA, SWIFT, KÖBU-Data, GABE), die Konkurrenzprobleme mindern können. Bei Einführungsstrategien ist ein Trend von Top-Down-Methoden zu partizipativen Strategien, die den Benutzer miteinbeziehen, erkennbar. Die "Sozialen Experimente" in Dänemark und auch das "Bürgergutachten ISDN" in Deutschland zeigen, daß mit partizipativen Ansätzen gegen zwei Hauptprobleme der Mehrwertdienst-Marktentwicklung vorgegangen werden kann, nämlich das Fehlen attraktiver Applikationen und Akzeptanzprobleme aufgrund sozialer Unverträglichkeit von Diensten (Datenschutz, Konsumentenschutz, Bedienungskomfort, Image).

Österreich folgt dem internationalen Trend im Telekommunikationssektor, der mit den Begriffen Liberalisierung, Re-Regulierung, internationale Harmonisierung und Reorganisation umschrieben werden kann. Mit dem neuen Fernmeldegesetz 1994 und dem in Aussicht gestellten Poststrukturgesetz ist die Anpassung an die neuen internationalen Rahmenbedingungen und die EU-Richtlinien im speziellen geplant. Ein Teil des EU-Anpassungsbedarfs, die Trennung der hoheitlichen und betrieblichen Aufgaben wurde bereits mit Gültigkeit Anfang 1993 vorgezogen. Die Details der noch auszuhandelnden Reformschritte werden bestimmen, inwieweit sich die Bedingungen für das Angebot von Mehrwertdiensten in Österreich sowie die internationale Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Dienstanbieter verbessern. In der Legislaturperiode 90-94 wird jedoch keine tiefgreifende Poststrukturreform mehr durchgeführt werden, es soll lediglich eine Beteiligungsgesellschaft gegründet werden, um mit internationalen Mehrwertdienst Anbietern Rahmenverträge abschließen zu können.

² TeleTalk 7/94, S. 16

4 Elektronische Mitteilungsdienste auf Mehrwertnetzen

Exponentiell wachsende Nutzerzahlen bei Telekommunikationsdiensten zeigen, daß sich für private, akademische, politische und ökonomische Anwendungsbereiche ein neues Massenmedium etabliert. Das Dienstspektrum der erfolgreichsten Online-Anbieter umfaßt elektronische Post, Diskussionsforen, Software, Zustellung elektronischer Zeitschriften oder Zugang zu speziellen Datenbanken. Fig. 1 gibt einen Überblick der Anzahl der Nutzer einzelner Online-Dienste, wobei in Europa die Verbreitung etwa erst ein zehntel im Vergleich zu den USA ist.

Sind die Wachstumsraten bereits bei den Telekommunikations - Endgeräten beträchtlich, so fallen sie im Dienstesektor noch höher aus. Das weltweite Marktvolumen wird für 1992 auf 480 Milliarden ECU geschätzt (125 Mrd für Endgeräte, 355 Mrd für Dienste).³ Das Marktvolumen für Mehrwertdienste in Europa wird auf 5 Mrd. ECU geschätzt, wobei der relative Anteil von elektronischen Mitteilungsdiensten von 17 Prozent (1989) auf 29 Prozent (1992) klettert, was einer jährlichen Wachstumsrate von 60 Prozent entspricht.

	USA	Europa
CompuServe	1.800.000	< 100.000
Prodigy	2.000.000	-
GEnie	250.000	< 2.000
Internet	10.000.000	1.000.000
EuroKOM	-	2.200
fido	1.000.000	200.000
Zerberus	-	20.000
OneNet (1992)	80.000	5.000
X.400	n.v.	n.v.

Fig. 1: Nutzerzahlen bei Online-Diensten (1993)
(Quelle: Forschungsstelle für Soziökonomie)

CompuServe ist wohl der universellste Dienst mit Angeboten für Privatpersonen, Professionisten und Firmen. Prodigy, ein joint venture von Sears und IBM, zielt mit einem großen Werbeanteil auf den Konsummarkt ab. GEnie spricht durch das Engagement von General Electrics im EDI-Bereich insbesondere kommerzielle Anwender an. Das Internet wird in den USA vor allem für nichtkommerzielle Zwecke verwendet, in Europa ist es weitgehend noch auf akademische Anwender beschränkt. EuroKOM dient im wesentlichen als Kommunikationsplattform von Forschergruppen in EG-Projekten. fido wird vor allem von Computerenthusiasten genutzt. Das Zerberus-Netzwerk gilt als wichtiges Austauschmedium im Alternativbereich. Und das standardisierte Mitteilungsverfahren X.400 wird vor allem von großen öffentlichen und industriellen Organisationen genutzt.

	Videotex	Host Based Systems	Mailboxes	Voicebox
Equipment	Videotex Terminal VTX emulation on PC	Terminal Terminal emul. on PC Special Pgm. on PC	Terminal Terminal emul. on PC Special Pgm. on PC	Telephone set Tel. set with DTMF Tel. set and fax
Line connection	Modem to telephone network	Modem to telephone network Modem to Packet Switching Network LAN bridge/router	Modem to telephone network	Telephone network
Accounting	per page or per connect time	per connect time and/or monthly fee and/or load amount	per monthly fee	per connect time

Fig. 2: Operationsstrukturen für öffentliche elektronische Mitteilungssysteme

Es gibt vier unterschiedliche Konzepte, wie Dienstanbieter Informationen bereitstellen können. Beim Videotex - Konzept, bei uns unter dem Markennamen Bildschirmtext bzw. PAN (Public Access Network) bekannt, stellt der Netzbetreiber (in Österreich die ÖPTV) die Anbieter-Infrastruktur bereit. In zentralen Rechnern werden die Anbieterseiten gespeichert und können von dort abgerufen werden.

³ Quelle: SciCon Networks (1989): Analyses of the European Market of Value Added Services, London.

Host-Systeme werden von großen Anbietern aufgebaut, die eine Vielzahl von Nutzern gleichzeitig bedienen können. Im Amateurbereich und zunehmend nun auch bei professionellen Anbietern hat sich das dezentrale Mailboxprinzip durchgesetzt. Sprachboxen erlauben den Zugang zu Mehrwertdiensteanbietern mit dem herkömmlichen Telefon; vielfach ist eine Fax-Back Funktion integriert.

Im folgenden werden verschiedene Medientypen den verfügbaren Bandbreiten einzelner Netzwerke gegenübergestellt.

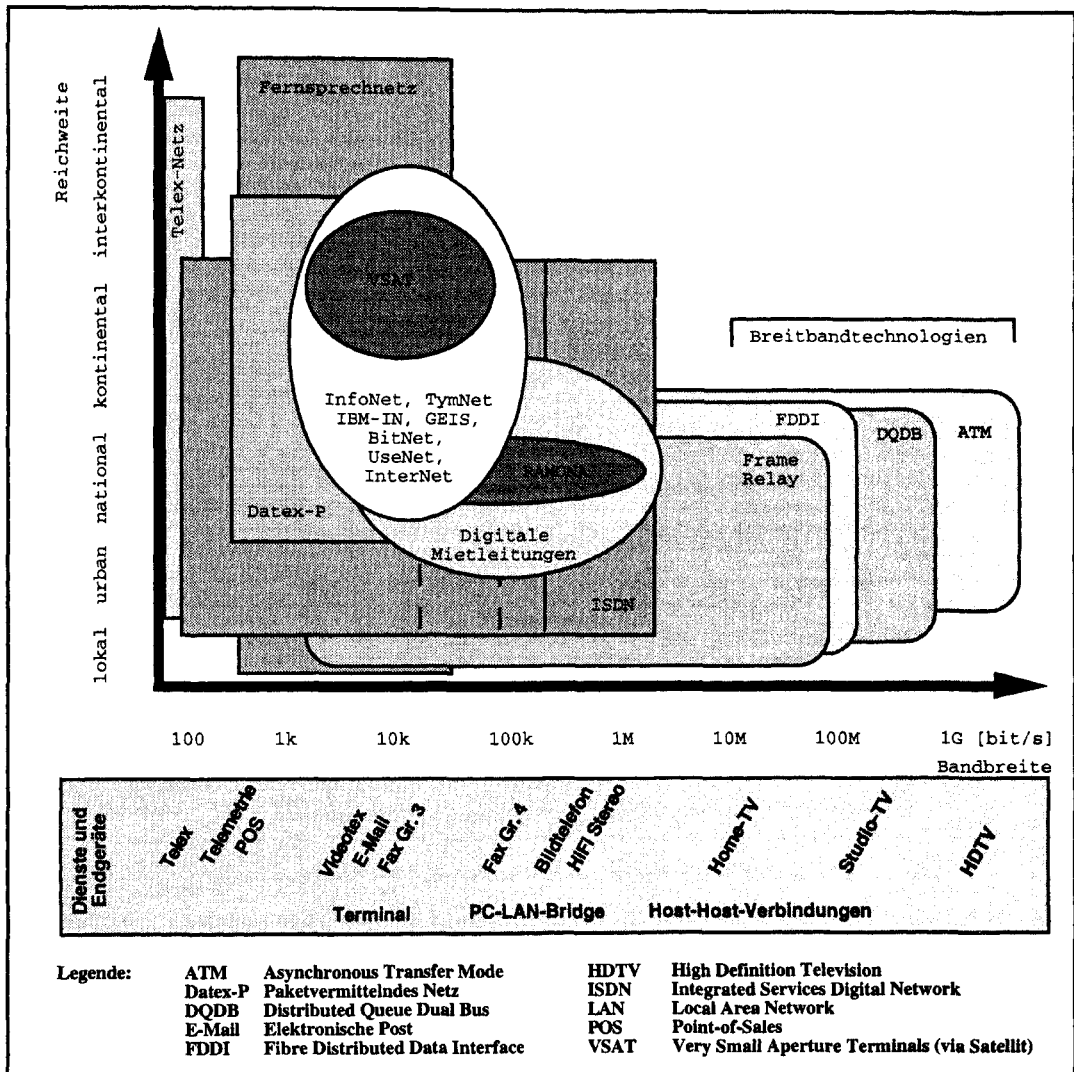


Fig. 3: Mehrwertdienste auf Telekommunikationsnetzen

Das Fernsprechnetz möchte ich hier besonders herausstreichen, da es für verschiedenste Mehrwertdienste als Trägernetz geeignet ist. Es findet vor allem dort Anwendung, wo aufgrund der bestehenden Verfügbarkeit und der geringen Kosten keine weiteren Netzzugänge eingerichtet werden sollen als der bereits vorhandene Telefonanschluß. Das Telefonnetz ist für Informations- und Kommunikationsdienste für die geschäftliche wie die private Nutzung geeignet, insbesondere bei Verwendung von Zusatzgeräten (wie Fax oder PC) oder wenn zur Steuerung des Dienstangebotes

das Mehrfrequenzwahlverfahren zur Verfügung steht. Dienstanbieter sehen eine wichtige Funktionalität der Fernsprechanlüsse in der *fallweisen* Möglichkeit, Datenübertragungen durchführen zu können. Besonders geeignet ist das Fernsprechnet als "Zubringer" zu anderen Netzen, die ein besseres Preis-/Leistungsverhältnis vor allem bei Fernübertragungen erzielen.

Im folgenden versuche ich nun anhand der näheren Beleuchtung von vier elektronischen Mitteilungsdiensten auszuloten, wie sie zu den obigen Kategorisierungen passen und welche Verbreitungsfaktoren erfolbestimmend sind.

4.1 CompuServe

Der weltweit umsatzstärkste Online-Dienst bietet ein breites Spektrum an Dienstleistungen an: Elektronische Post, Diskussionsforen, Softwarebezug und -support, Gateways zu Datenbankbetreibern und Nachrichtendienste. CompuServe startete bereits 1979 mit MicroNet, das damals nur in den Nachtstunden verfügbar war. Seit 1988 bedient CompuServe auch den europäischen Markt und ist von allen größeren europäischen Städten aus über das InfoNet erreichbar. Über lokale Anwahlpunkte in das InfoNet wird dann jeweils eine Verbindung zum nächstgelegenen Host (z. B. nach München) hergestellt. Diese Hosts sind wiederum untereinander vernetzt und bedienen jeweils mehrere Hundert Nutzer gleichzeitig. In Deutschland (und bald wohl auch in Österreich) ist CompuServe über Bildschirmtext, das heißt bundesweit zum Ortstarif, erreichbar.

CompuServe Information Manager					
Datei	Edit	Dienste	Post	Einstellungen	Spezial

			Neue Post lesen		
			Brief verfassen		
			Nachrichten im Postausgang senden		
			Gesamte Post empfangen/versenden.		
			Datei versenden		
----- Allgemeine D			-----		
Basisdienste					
Computer- & Software-			Posteingang.		
Spezialgebiete (Foren			Dateiablage... Strg+D		
Nachrichten, Wetter &					
Finanzen & Wirtschaft			Forumnachricht verfassen		
Lexika & Datenbanken			-----		
Reisen			Adreßbuch		
Spiele			-----		
Einkaufen					
Kommunikation					
Persönliche Interessen & Hobbies			Neue Post		
Gewerbliche Datenbanken			-----		
Europäische Dienste					
Mitgliederunterstützung Dienste					

F1=Hilfe <=>Verschieben <+=Ausführen Esc=Abbrechen					

Fig. 4: Bedienungsoberfläche des CompuServe Information Manager

Ein neuer Nutzer bekommt etwa durch telefonische Anfrage bei CompuServe oder im Rahmen einer Werbeaktion eine temporäre Nutzerberechtigung. Diese erlaubt jedoch nur Zugang zu den einzelnen Diensten, wenn man nach erstmaligem Anwählen zuerst die Nutzerbestimmungen akzeptiert (indem man "AGREE" darunter tippt) und die Kreditkartennummer angibt. Erst dann öffnet sich der elektronische Kommunikations- und Shoppingtempel. Nach der Erstanmeldung wird eine neue Kennung zugesendet.

Es ist in CompuServe nicht notwendig, entlang von Dienst- oder Themen-Hierarchien sich dem gewünschten Ziel nähern zu müssen, sondern man kann z. B. auch gleich durch ein "GO CORP" entsprechend dem Hinweis in einer Anzeige zum Ziel gelangen (und in diesem Beispiel einen Antrag zur Gründung eines amerikanischen Firmensitzes machen).

Ein bequemerer Arbeiten verspricht der "CompuServe Information Manager (CIM)", ein Programm, das auf dem Computer des Nutzers installiert wird. Mittels Mausbedienung ist es hier möglich, Themen und Foren anzuwählen, Texte abzuspeichern oder vorher geschriebene Beiträge als elektronische Post abzusetzen. CIM baut eine Verbindung mit dem nächsten Host auf, sobald man einen bestimmten Dienst anklickt.

Die Kundenunterstützung erfolgt bei CompuServe über eine Hotline (in Österreich 0660-8750 zum Ortstarif), per Faxanfrage oder über elektronische Post, wobei die Beantwortung innerhalb weniger Stunden erfolgt. Der Datenbestand in den Diskussionforen und Ankündigunglisten wird regelmäßig gewartet, sodaß veraltete Daten praktisch nicht vorkommen. Bei CompuServe sind alle Diskussionsforen moderiert, das heißt daß inhaltlich oder politisch unpassende Beiträge von CompuServe ausgesondert werden. Über die Moderationspolitik existieren jedoch keine genauen Angaben.

Die Stundengebühr bei CompuServe beträgt \$ 12,80 + ca. \$ 7.- connect time, die zu Nachtstunden entfällt. Der Austausch elektronischer Post ist unter CompuServe - Nutzern gratis; über MCI-Mail kostet der weltweite Versand eines Dokuments ab \$ 0,45. Für bestimmte Dienstkategorien, wie etwa Special Interest Groups, ist eine erhöhte Stundengebühr zu entrichten. Dazu kommt noch die Fernsprechgebühr zum nächstgelegenen CompuServe- oder Infonet-Einwählknoten (derzeit für Österreich nur in Wien).

4.2 Bildschirmtext

Der Btx-Dienst wurde im Jahr 1985 offiziell eingeführt, nach ausführlichen Feldversuchen und der Beilegung eines Konflikts zwischen den Sozialpartnern aufgrund von datenschutz- und konsumentenschutzrechtlichen Bedenken. Die Geschichte des österreichischen Bildschirmtext ist gekennzeichnet durch hohe Erwartungen, etwa jene der Produktion eines Btx-Terminals für den Weltmarkt, und geringem Erfolg wie der geringen Anzahl von Nutzern (1992: ca. 15.000) und Dienstangeboten. Als diffusionshemmend erwiesen sich nicht nur der hohe Anteil an Teilanschlüssen ("Vierteltelefonen"), an die ja kein Modem angeschlossen werden darf, oder die geringe Verbreitung von Telefonsteckdosen⁴ sondern auch die anfangs geringe Verbreitung von Fernsehgeräten mit SCART-Buchse zum Anschluß des MUPID-Dekoders.

Das Btx-System besteht aus einem Kontrollzentrum in Wien und fünf regionalen Btx-Zentralen, die über das Telefonnetz zum Ortstarif anwählbar sind (06611). Informationsanbieter können entweder Informationsseiten in den Btx-Zentralen mieten oder ihre Computer über das Datex-P-Netz verbinden und direkt Informationen anbieten, wobei bis vor kurzem nur ein seitenorientierter Dialog möglich gewesen ist. Mit der Einführung des PAN sind auch Zugänge zu anderen Netzen möglich.

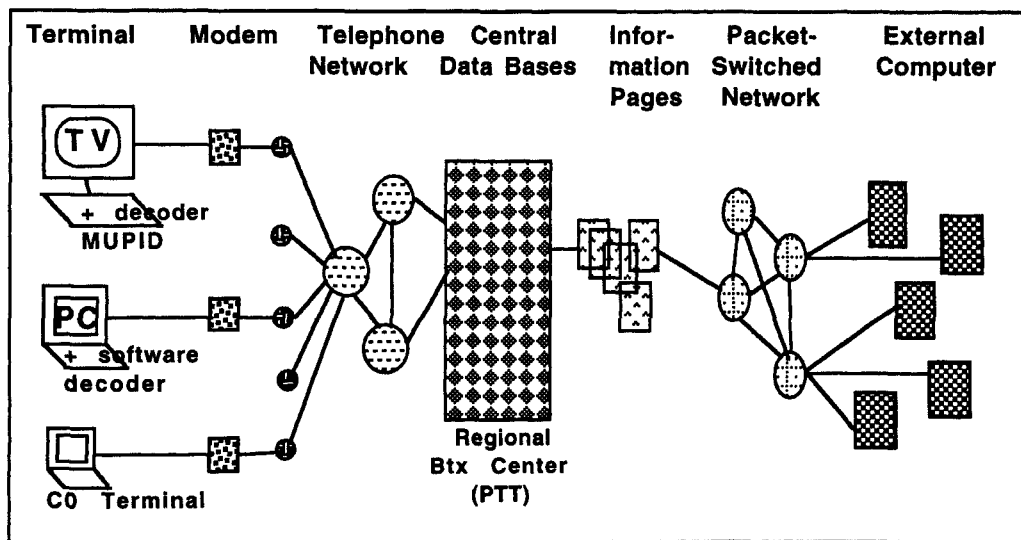


Fig. 5: Die Konfiguration des österreichischen Btx-Systems (Quelle: Latzer 1992, 57)

Das Dienstespektrum umfaßt Verzeichnisse wie das elektronische Telefonbuch oder die Zugauskunft, eine universelle Suchfunktion nach Stichworten oder Kommunikationsdienste wie

⁴ 1991: unter 30%.

elektronische Post (nur unter Btx-Teilnehmern), Zugang zum weltweiten Telexnetz oder den Telebrief (eine preiswerte Möglichkeit Kurzmitteilungen bis zu 9 Zeilen an jede beliebige österreichische Adresse zu versenden). Darüberhinaus gibt es ein an Funktionen umfangreiches Konferenzsystem mit dem Kürzel E.R.D.E., das aber leider etwas umständlich zu bedienen ist. Hier gibt es Treffpunkte, Tratsch-Ecken, geschlossene Bereiche, Diskussionsforen mit Kommentar-bäumen zu verschiedenen technischen, wissenschaftlichen oder gesellschaftspolitischen Themen.⁵ Das österreichische Btx-System basiert auf dem CEPT 1/C2 Standard, das beim Benutzer einen speziellen Decoder oder ein Programm (z.B. Decodix) erfordert, um die Zeichen und Grafiken darstellen zu können. Wenn man mit Btx verbunden ist, erscheint ein Menüschirm, und man ist aufgefordert mittels einer Ziffer zu wählen oder durch Angabe einer achtsstelligen Nummer, mit einem "*" eingeleitet und einem "#" abgeschlossen, direkt eine Seite, z.B. die Anzeigenzentrale *85703578#, anzuwählen.

Der seitenorientierte Dialogmechanismus erfordert vom Benutzer die Kenntnis besonderer Steuerzeichen, etwa um eine bestimmte Seite anzuwählen. Denn unglücklicherweise akzeptieren die Emulationsprogramme für Btx auf PCs nicht die "#"-Taste als solche, sondern man muß stattdessen eine andere Funktionstaste (z.B. "Entf.") drücken, um ein # auf dem Bildschirm zu erhalten. Dies macht eine doppelte intuitive Übersetzung des Kommandos "Sende eine Seite" notwendig. Auch ist die Bedeutung des "#" Zeichens auf verschiedenen Seiten unterschiedlich: einmal kann man damit in die nächste Zeile springen und ein andermal kann man damit eine ausgefüllte Seite abschicken. Cursortasten funktionieren nur auf wenigen Seiten und dann meist nur in einer Richtung. Auch ist die Verwendung einer Maus zur Bedienung nicht möglich.

BILDSCHIRMTXT	0a	S0,0
ÜBERSICHT		
1 SUCHEN IM BTX-SYSTEM		
2 TEILNEHMERFUNKTIONEN	Jede Btx-Seite	
3 BEDIENTUNGS-ANLEITUNG	können Sie mit	
	*Seiten-Nummer#	
	direkt abrufen.	
4 KOMMUNIKATION	Mit *0# können	
	Sie aus jedem	
5 VERZEICHNISSE	Btx-Angebot zur	
	Gesamtübersicht	
6 SYSTEMSERVICE	zurückblättern.	
7 Btx-INTERNATIONAL		
8 KUNDENDIENST	Btx-AKTUELL 0	
9 BEENDEN		

Fig. 6: Begrüßungsseite des österreichischen Btx-Systems

Der Support wird über die Btx-Hotline (0660-5005) abgewickelt; zusätzlich gibt es eine Anwenderberatung des weit verbreiteten Decodix-Programmes am Montag nachmittag direkt vom Softwarehersteller. Die Wartung der Datenbestände erfolgt jeweils durch die Informationsanbieter selbst, also etwa durch die ÖBB bei den Zugplänen. Das amtliche Telefonbuch ist durch eine direkte Rechnerkopplung immer am aktuellsten Stand. Beiträge in den Diskussionsforen sind für eine vorher eingestellte Zeitdauer sichtbar. Unklar gegenüber dem Benutzer bleibt jedoch der Löschmodus bei Anzeigen.

Einige Dienste erfordern im Btx-System keine Nutzerkennung und sind daher kostenfrei. Für andere Dienste, wie etwa die Zustellung von Telex-Dokumenten oder das Abrufen einer Kontakt-Anzeige, wird ein pro Seite festgelegtes Entgelt (öS 0,1 bis 99.-) in Rechnung gestellt. Als Telekommunikationsgebühren fallen für den Nutzer lediglich Ortsgesprächsgebühren an. Der Dienstanbieter hat zusätzlich Entgelte pro gemieteter Seite oder pro übertragenem Datenpaket zu bezahlen.

Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß das österreichische Btx-System aufgrund von Marketingfehlern und einer umständlichen Bedienungsweise nicht die anfangs prophezeiten Nutzerzahlen erreichte. Es wird jedoch mit der Einführung des X.29-Protokolls zunehmende Bedeutung als Zubringernetz zu anderen Diensten bekommen, da damit auch eine ASCII-

⁵ Highlights der elektronischen Diskussion zu provokanten Fragestellungen sind dokumentiert in: Maurer 1989.

Übertragung mit 80 Zeichen pro Zeile möglich ist. Die Funktionalität des Btx-Systems wird sich zunehmend auf die Durchschaltung zu externen Rechnern beschränken, die dann mit eigenen Bedienungsmasken wesentlich benutzerfreundlicher Dienste anbieten können.

4.3 Black•Box

Black•Box•Systems ist ein junger gemeinnütziger Verein, der sich als Serviceorganisation für Jugendliche versteht. Mit Anwählknoten in Wien und Linz bietet Black•Box eine Plattform für Diskussionen, Terminbekanntgaben und Konferenzen an. Geplant ist eine Erweiterung der Anwählknoten in Österreich und in anderen europäischen Städten. Mit einer Anbindung an das OneNet, einem amerikanischen, privaten Netzwerk mit mehr als 80.000 Nutzer, und an das TogetherNet werden viele zusätzliche Angebote wie Software und weitere Diskussionsforen bereitstehen.⁶

Ein erstmaliger Benutzer kann als Gast einmal die Mailbox testen oder eine eigene Kennung bekommen, indem er/sie sich mit dem eigenen Namen anmeldet. Der Verein schickt auf Wunsch Disketten mit dem FirstClass-Client. Leider ist kein Support telefonisch erreichbar, es gibt lediglich ein Diskussionsforum "Rat&Hilfe" in der Mailbox selbst. Die Datenbestände können vom Nutzer nach verschiedenen Kriterien geordnet werden; auch stehen komfortable Suchmechanismen zur Verfügung. Die Betreiber der einzelnen Knoten sind für die Inhalte als Herausgeber verantwortlich; ihnen obliegt auch das Löschen einzelner Beiträge.

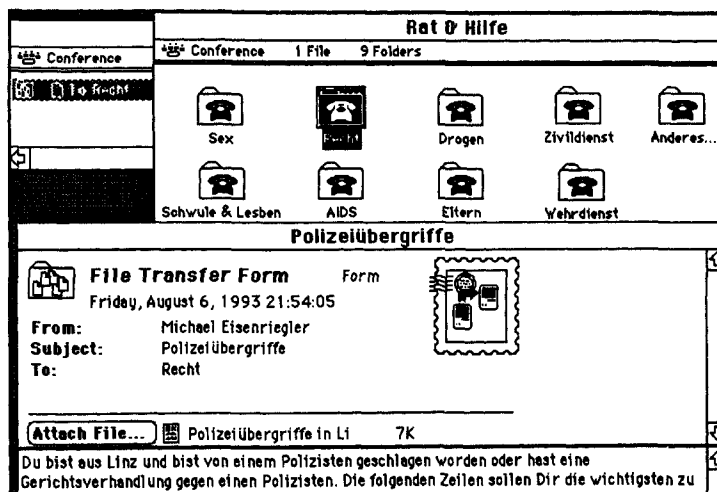


Fig. 7: Benutzeroberfläche bei Black•Box

Die Nutzung einer Black•Box Mailbox ist gratis. Lediglich die Nutzung bestimmter Foren aus anderen Netzwerken wird nach einer Probezeit kostenpflichtig. Für den Benutzer fallen somit nur die Telefongebühren zum nächstgelegenen Knoten an. Der Betrieb wird über öffentliche Sponsoren und Einnahmen aus der Vermietung von privaten Konferenzen finanziert.⁷

Ungeklärt ist die rechtliche Situation der Mailboxbetreiber als Herausgeber oder als Verfasser von Nachrichten und ihrer presserechtlichen Verantwortung. Präzedenzfälle etwa beim deutschen Zerberus-Netzwerk weisen in die Richtung einer vollen Haftung aller Inhalte durch den Betreiber. Hier wäre durchaus Diskussions- und politischer Handlungsbedarf angebracht, um Wege für eine Selbstverantwortlichkeit der Beitragsschreiber aufzuzeigen.

⁶ Die einzelnen Anwählknoten bedienen bis zu vier Nutzer gleichzeitig und tauschen die Daten untereinander mehrmals täglich aus. Die wohl derzeit benutzerfreundlichste Software für Mailboxen, die hier verwendet wird, heißt FirstClass von SoftArc. Das Softwarepaket für den Server-Rechner wird mit einer bestimmten Anzahl von Nutzerlizenzen verkauft; das Softwarepaket für die Nutzer (der Client) ist Freeware und für Macintosh und Windows-Systeme erhältlich. Zusätzlich gibt es einen Zugang mit einem einfachen, kommandogesteuerten VT100-Terminalbetrieb.

⁷ Für die Betreiber fallen für den Datenabgleich der einzelnen Knoten geschätzte Kosten in der Größenordnung von 5.000 öS bis 20.000 öS pro Knoten pro Monat an.

Mit der Bereitstellung von Terminals in Jugendzentren sollen weitere Nutzerschichten angesprochen werden. Ob sich von selbst lebhaft Diskussionen in einzelne Bereiche einstellen, wird sich erst zeigen müssen. Eine sinnvolle Erweiterung wäre sicher das Anbieten von Schlüsselinformationen für Jugendliche: also etwa Konzerttermine, Öffnungszeiten und Kontaktadressen wichtiger Einrichtungen usw. Etwas unklar ist auch die Nutzung der anonymen Bereiche in der Mailbox (Kontaktanzeigen), insofern als der Nutzer nicht wirklich sicher sein kann, daß der Name nicht erscheint bzw. wie man Antworten erhalten kann. Hier wäre eine Regelung für die Nutzung von Pseudonymen angebracht.

4.4 Telemedia Kontaktanzeigen

Daß einfache Nachrichtendienste für die Nutzer auch Mehrwertcharakter haben, zeigen die Umsatzzahlen: in Dänemark werden mit Audiotextdiensten jährlich 900 Mio. S umgesetzt. Eine einfache und beliebte Anwendung im Audiotextbereich ist das Anhören und Aufgeben von gesprochenen Partnersuchanzeigen. Der Dienstanbieter Telemedia ist einer von drei großen Anbietern von Audiotextdiensten in Österreich, die insgesamt etwa 2000 Telefonleitungen bedienen. Der Kontaktanzeigen-Dienst ist seit Mitte 1993 unter 0450 199 133 zu erhöhten Gebühren von jedem beliebigen Telefonapparat aus erreichbar. Lediglich bei Nebenstellenanlagen kann eine Sperre eingebaut sein, die es verhindert, die Vorwahl 045 zu benutzen. Der Teilnehmer steuert den Dienst durch einzelne Worte und kann Anzeigen aus bestimmten Kategorien wählen. Mit einem persönlichen Code lassen sich Reaktionen auf die eigene Anzeige abfragen. Dem Anrufer werden jedoch gewisse Informationen vorenthalten, etwa die Aktualität einer Anzeige bzw. wann diese aufgesprochen worden ist oder ob Texte mit gewissen Inhalten nicht erwünscht sind und ob solche gelöscht werden oder nach welcher Speicherdauer Anzeigen gelöscht werden. Auch wird dem Anrufer vorenthalten, ob man einfach auflegen darf um den Dienst zu beenden, denn das Abspielen der einzelnen Texte wird laufend fortgeführt. Die Spracherkennung erfordert langwierige Einleitungstexte, sodaß so manche/r NutzerIn wohl länger den Dienst nützt, als er/sie tatsächlich dafür bezahlen möchte.

5 Verbreitungsfaktoren für Mehrwertdienste

5.1 Dienstespektrum

Das Angebot der Dienstanbieter aus Übersicht 1 umfaßt den Austausch von Textnachrichten (elektronische Post), öffentliche Foren, geschlossene Diskussionsgruppen, Support von Herstellerfirmen, Nachrichtenverteilung, Softwarebezug, Börse- und Finanzinformationen, Shopping- und Gateway-Dienste. Einige Dienstanbieter bieten eine gute Mischung aus allen Bereichen an, andere haben sich auf gewisse Sektoren wie Software spezialisiert. Ein erfolgreicher Start für einen Dienstanbieter ist dadurch gekennzeichnet, zunächst eine kritische Menge von nützlichen Schlüsseldiensten anzubieten, als von Beginn an eine kritische Masse an Nutzer anzusprechen, in der Hoffnung, daß sich brauchbare Informationen "von selbst" einfinden.⁸

5.2 Zugang

Ein potentieller Nutzer eines Online-Dienstes muß Zugang zum richtigen Endgerät (ein PC oder ein Terminal mit Modem) und zu einer Telefonsteckdose haben. Denn über das Telefonnetz sind praktisch alle Dienste erreichbar, wenn auch an Knotenpunkten vielfach eine Umsetzung vorgenommen wird. Die Wichtigkeit des Telefonnetzes als "Zubringer" zu anderen Netzwerken wird bei Infrastrukturplanungen der Telekommunikationsnetzbetreiber vielfach unterschätzt.⁹ Prinzipiell kann jeder Nutzer eines PCs und eines Telefonhauptanschlusses mit geringen weiteren Investitionen für ein Modem (erhältlich ab öS 1.000.-) Telekommunikationsdienste nutzen. In Österreich gab es 1991 etwa 150.000 Modems¹⁰. Die Gruppe der Sprachboxdienste hingegen sind von jedem

⁸ Bouwman / Christoffersen / Ohlin 1992, 169.

⁹ So liegt z.B. in Österreich die Verbreitung universeller Telefonsteckdosen, die nötig sind, um ein Fax, ein Modem oder einen Anrufbeantworter anzuschließen, unter 30 % (1992).

¹⁰ Alton-Scheidl / Latzer / Sint: 142

Telefonapparat aus erreichbar, wenn auch Tastenapparate, die auf Mehrfrequenzwahl umgestellt sind, die Bedienung wesentlich vereinfachen.

5.3 Support

Die Installation eines Terminalprogrammes oder eines komfortableren off-line Readers oder der Anschluß eines Modems verursachen häufig Probleme, mit denen Einsteiger von Online-Diensten konfrontiert sind. Wenn die ersten Versuche nicht gelingen ist erfahrungsgemäß die Bereitschaft gering, einen erneuten Versuch zu starten, einen bestimmten Dienst zu nützen.¹¹ Auch wenn es bei Sprachboxdiensten prinzipiell zu wesentlich weniger Problemen kommen kann, gibt es für den Nutzer meist keine Möglichkeit, den Dienstanbieter direkt zu kontaktieren.

5.4 Wartung des Datenbestandes

Diskussionsforen und Ankündigungsbretter müssen vom Betreiber eines Dienstes regelmäßig auf deren Aktualität hin durchforstet werden. Der Aktualität der angebotenen Informationen sollte besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden, da die rasche Reaktion auf Ereignisse ein Schlüsselfaktor für alle Telekommunikationsdienste darstellt. Die Bewertung der Datenbestände auf ihre Aktualität hin könnte freilich auch von den Lesern selbst vorgenommen werden, indem diese einen Beitrag entsprechend markieren können und dieser automatisch entweder auf einer Top-Liste oder respektive in einem Archiv abgespeichert wird.

5.5 Preisschema

Dienstanbieter verrechnen entweder ein fixes monatliches Entgelt, einen zeit- oder mengenabhängigen Tarif und verlangen auch Zusatzgebühren bei Inanspruchnahme besonderer Dienstleistungen, etwa für die Zustellung eines Faxdokumentes.¹² Es gibt meist auch ermäßigte Tarife für die Benützung eines Dienstes in der Nachtzeit. Einige Informationsdienste werden auch kostenfrei angeboten (etwa die Grunddienste beim Btx).

5.6 Telekommunikationsgebühren

Hohe Telefonrechnungen sind eine böse Überraschung für viele neue Nutzer von Informationsdiensten. Die Tarife für das Fernsprechnetz variieren sehr stark in einzelnen Ländern. So sind etwa bei vielen Telefongesellschaften in den USA beliebig viele Ortsgespräche bereits in der Grundgebühr enthalten, womit also auch das Anwählen einer lokalen Mailbox keinerlei zusätzliche Kosten verursacht. In Europa sind sogenannte "Off-Line Reader" beliebt, die auf dem PC des Nutzers installiert werden und womit in gepackter Form die elektronische Post und Foren auf einmal übertragen werden. Die Telekommunikationstarife für Paketnetze und Mietleitungen (auch hier gibt es national beträchtliche Differenzen) bestimmen auch die Betriebskosten der Dienstanbieter, die ja vielfach ein ganzes Netzwerk von Anwahlpunkten unterhalten müssen.

5.7 Regulierung

Ein potentieller Nutzer eines Online-Dienstes wird bereits beim Kauf eines Modems mit gesetzlichen Regelungen konfrontiert. Der Hauptgrund für die Zulassungspflicht liegt bei der Gefahr der Störung anderer Nutzer des Fernsprechnetzes durch Modems mit erhöhter Signalleistung oder eingebauter Wahlwiederholung. Doch jedes Zulassungsverfahren verlangsamt die Erscheinung des Gerätes auf dem Markt und erhöht den Preis durch Zulassungsgebühren und möglicherweise erforderliche Umbaumaßnahmen.

¹¹ Spengler-Rast/Kampen 1991, 39

¹² So bietet etwa CompuServe für etwa öS 4.- Zusatzgebühr pro Seite den Versand eines Faxdokumentes in den USA an. Auch im Internet gibt es eine Lösung für die Zustellung von Faxdokumenten von einem dem Empfänger nahegelegenen Host aus.

Andere Regulierungen für Telekommunikationsdienste betreffen die mißbräuchliche Verwendung, etwa die Gefährdung der öffentlichen Ordnung und Sicherheit oder der Sittlichkeit oder der Verstoß "gegen die Gesetze"¹³.

5.8 Benutzerfreundlichkeit

Gewohnt mit Maus und Fenstern zu arbeiten, muß der/die Nutzer/in eines Online - Dienstes vielfach mit Ziffernfolgen und Sonderzeichen (z.B. # und * bei Btx) Menüstrukturen durchlaufen, um zur gewünschten Information zu gelangen. Moderne front-ends, die auf Mausclick reagieren, tragen wesentlich zur schnellen Akzeptanz eines Dienstes bei.¹⁴ Ein optimales System bietet unterschiedliche Bedienungsmodi an, um sowohl für einen Neuling als auch für den regelmäßigen Nutzer eine rasche Bedienung zu ermöglichen. Sprachboxdienste hingegen sind zumeist sehr einfach in ihrer Bedienung, bieten aber auch eine geringere Informationstiefe.

5.9 Bewerbung

Für einen Dienst muß auch über andere als über Telekommunikationsmedien geworben werden. Einige Dienstanbieter scheinen vor allem auf die Flüsterpropaganda zu setzen, womit naturgemäß nur eine bescheidene Zahl von Nutzern erreicht werden können.

5.10 Kulturelle Aspekte

Vergleiche zur Verbreitung des Telefondienstes haben gezeigt, daß kulturelle Gewohnheiten die Nutzung neuer Medien beeinflussen. So war etwa die langsame Verbreitung des Telefondienstes in Großbritannien von aristokratischen Kommunikationsgewohnheiten in der Geschäftswelt bestimmt, die persönliche Anwesenheit bedingte.¹⁵ Gleichwohl sind verschiedene Kulturen unterschiedlich kontextorientiert, was wiederum Auswirkungen auf den Umgang mit geschriebener Sprache hat. In stark kontextuellen Kulturen (Japaner, Araber, Lateinamerikaner) wird ein wesentlicher Anteil der Nachricht auch vom körperlichen Erscheinen und Verhalten des Kommunikanden getragen. In einer gering kontextuellen Kultur (Schweizer, Deutsche, Skandinavier, Nordamerikaner, Franzosen) dominieren hingegen explizierte Formalismen. Auch Männer und Frauen setzen in unterschiedlicher Form nichtsprachliche Kommunikationsmittel ein. All dies könnte ein Hinweis auf mögliche Nutzungsmuster für online-Dienste sein.¹⁶ Denn es ist nicht zu übersehen, daß ein Großteil der in elektronischen Netzwerken anzutreffenden Personen hellhäutig, englischsprachig und männlich ist.

6 Ergebnisse

Mit der Verbreitung verschiedener Online- und Sprachboxdienste werden zahlreiche Erwartungen verknüpft: Informationen sollen nicht nur einfacher zugänglich werden, sondern auch von jedem bereitgestellt werden können. Weiters soll die Vernetzung von Personen mit ähnlichen Interessen neue Kooperationen schaffen. Auch werden durch den Ausbau der Telekommunikation regionale Impulse erwartet. Werden diese dem Wesen der Telekommunikation innewohnenden Erwartungen bezüglich einem "freieren" Fluß von Informationen erfüllt?

Der Vergleich der beiden Technologien "Online-Dienst" und "Sprachbox" zeigt, daß letztere von weitaus mehr Menschen genutzt werden können. Die Kombination mit Fax vereint zudem die Vorteile der Übertragung schriftlicher Dokumente mit jenem der breiten Verfügbarkeit von Endgeräten. Die Sprachbox-Technologie eröffnet neue Anwendungsfelder und wird mitunter auch Anwendungen aus jenem Online-Bereich abdecken, die ein relativ geringes Maß an Steuerinformationen erfordern. Wesentliche Impulse im Online-Markt sind durch den Umbau des Btx-Systems zu erwarten. Wichtige Online-Dienste sind nun österreichweit zu einheitlichen Tarifen erreichbar - aber auch hier werden die "kleinen" aufgrund von speziellen Investitionserfordernissen (X.25-Schnittstelle) nicht vertreten sein.

¹³ Fernmeldegesetz 1994, §16 Abs. 2.

¹⁴ Erfahrungsbericht eines Betreibers eines Knotens des AMDA-Netzwerkes, das zunächst mit einer einfachen Mailboxsoftware angeboten wurde und jetzt mit einer komfortablen Benutzeroberfläche betrieben wird.

¹⁵ Rammert 1990

¹⁶ Krogh/Grøtte/Birkenes 1993: II-73.

So wie im Audiotex-Bereich nach euphorischen Hoffnungen nur ein halbes Dutzend Dienstanbieter am Markt übrig bleiben wird,¹⁷ werden auch im Online-Sektor Zusammenschlüsse aus Medien- und Telekommunikationskonzernen nicht nur den Markt, sondern auch das zukünftige Design der Breitbanddienste bestimmen.¹⁸

Der Vergleich einer Auswahl von Diensten und die Erfahrung im Umgang mit hier nicht besprochenen Diensten wie dem Internet, dem Zerberus-Netzwerk oder anderen Audiotex-Services zeigt, daß Betreiber von universellen Diensten mit hohen Nutzerzahlen eher eine konservative Informationspolitik verfolgen. Das zeigt sich etwa in der Art des Umgangs mit Beiträgen, die von den Nutzern selbst bereitgestellt werden oder in einer auf hohe Gewinne ausgerichteten Gebührenpolitik. Online-Dienste wie Prodigy oder CompuServe ähneln mehr einer Zeitschrift mit erweitertem Leserbriefteil denn einem Medium, das die Differenz zwischen Autor, Leser und Redakteur aufhebt. Das Etikett "Netzwerk" ist also noch lange kein Garant für die Nivellierung des Informationsgefälles oder für die Bereitstellung eines Mediums idealer Kommunikationssituationen.¹⁹

Die Beachtung aller zu Beginn aufgezählten Verbreitungsfaktoren führt zu vielfach unterschätzten Investitions- und Betriebskosten. Deren Beachtung scheint jedoch für die erfolgreiche Behauptung am Informationsmarkt unabläßlich zu sein. Lediglich in wenigen Nischenbereichen, wo bereits auf funktionierende Strukturen oder ein vorhandenes soziales Netz zurückgegriffen werden kann (Umweltschutz, Jugendbewegung, Computerinteressierte, etc.), werden die Gesetze des Marktes durch persönliche Interessen und Engagements verzerrt. Auffallend bei der Beobachtung des Dienstangebotes ist, daß viele Betreiber nie den Sprung vom Testbetrieb in den operativen Betrieb schaffen. So ist etwa nach nur einem halben Jahr Betriebszeit der Sprachbox-Dienst "Tele-Bazar" wieder verschwunden. Auch vom Ausbau des APC (Association for Progressive Communication) Netzwerkes in Österreich als alpin-Netz ist nicht viel mehr als die Ankündigung²⁰ geblieben.

Ist es etwa so, daß die Kapitalstruktur eine stärkere Prägung auf die Funktionalität und die Gestaltung neuer Medien hat als die neue Beschaffenheit der Netzwerk-Technologie? Die Betreiberin eines Dienstes ist noch immer wesentlich für die Qualität der Inhalte verantwortlich. Wir kommen in einem wohlaufbereiteten und daher teureren Informationsangebot immer noch besser zurecht als im Dickicht der individuellen Meinungen. Vielfach spielen einfach auch noch alte Gewohnheiten bei der Verwendung dieser Medien eine Rolle, die erst abgelegt werden müssen: jede/r beobachtet an sich selbst bei der Nutzung einer Mailbox zunächst angelesene (?) Formen von Informationshabgier (auf den eben die Telekommunikationsdienste auch reagieren), als die Bereitschaft, Informationen bereitzustellen oder für deren Ordnung zu sorgen.²¹

Wenn auch abzusehen ist, daß die Systeme noch bedienungs- und wartungsfreundlicher werden, dem Nutzer mehr Rechte einräumen und auch betriebskostengünstiger werden, läßt sich bei allem Idealismus vieler Betreiber mit wenig Kapital nur ein Medium aufbauen, das höchstens kleinen Gruppen dient, aber nicht als universelles Massenmedium bereitsteht. Als marktkorrigierende Maßnahme wäre vielleicht noch ähnlich dem Modell der Zeitungsförderung ein Sockelbetrag zur Unterstützung der Meinungsfreiheit im elektronischen Raum zu diskutieren.

Die Regulierung der Inhalte wird sehr unterschiedlich gehandhabt. Im Sinne der Chancen, die uns die Telematik gibt, erscheint es mir anstrengenswert, regulatorische und technische Lösungen zu finden, die dem Nutzer eine höchstmögliche Eigenverantwortlichkeit zuschreiben. Das Modell der Selbstregulierung mittels eines "Code of Conduct", wie er für alle Audiotex-Anbieter in Österreich existiert, wäre auch auf Online-Dienste anwendbar.

7 Literatur

Alton-Scheidl, R. / Latzer, M. / Sint P. 1993: Der österreichische Mehrwertdienstsektor. In: Bauer / Latzer 1993, 115 ff.

¹⁷ World Telemedia, May/June 1993, 10

¹⁸ Am 13. Oktober 1993 schlossen sich Bell Atlantic und Tele-Communications Inc (TCI) zusammen und bilden eine neue Firma mit einem Wert von 60 Milliarden Dollar. (The Economist, October 16th 1993).

¹⁹ Zur Übertragbarkeit des Habermas'schen Begriffs der idealen Kommunikationssituation auf die Telematik vgl. Scheidl 1990.

²⁰ profil 22/1993, 68f

²¹ Ein Nutzer hat üblicherweise kein Recht, auf die Reihenfolge und Ordnung von Beiträgen Einfluß zu nehmen. Vielleicht muß es gelingen, den Betreiber aus dieser Pflicht zu entlassen, etwa mit verteilten Bewertungsvorschlägen und Abstimmungswerkzeugen.

- Bauer, J / Latzer, M. (eds) 1993: Nützliche Verbindungen. Österreichs Telekommunikationsdienste im internationalen Kontext. OCG -Reihe 66. Oldenbourg: Wien.
- Bouwman / Christoffersen / Ohlin 1992: Videotex in a broader perspective: from failure to future medium? In: Bouwman / Christoffersen (eds.) 1992.
- Bouwman, H. / Christoffersen, M. 1992: Relaunching Videotex. Kluwer: Dordrecht.
- Ellis, C.A.; Gibbs, S.J.; Rein, G.L. (1991): Groupware - Some Issues and Experiences. Communications of the ACM Bd. 34 No. 1, S. 39-58.
- Eveland, J.D., T.K. Bokson 1987: "Evolving Electronic Communication Networks: An Empirical Assessment." In: Office: Technology and People 3, 1987, 219-250.
- Grantham, Charles E. with Nichols, Larry D. 1993: The Digital Workplace. Designing Groupware Platforms. Van Nostrand Reinhold, NY.
- Krogh, Lars / Grøtte, Ivar Peter / Birkenes, Turid 1993: The Troublesome Communication? Barriers to Electronic Communication. Proceedings of the International Conference on Information Technology and People (ITaP), 24th-28th May 1993, Moscow, p II-67ff.
- Latzer 1992: Videotex in Austria: Ambitious Plans ..., 53-68, in: Bouwman / Christoffersen 1992.
- Mandviwalla, Munir 1994: The World View of Collaborative Tools. In: The Arachnet Electronic Journal of Virtual Culture, Vol. 2, Iss. 2. Via Internet: send GET MANDVIWA.V2N2 to listserv@kentvm.kent.edu
- Maurer, Hermann 1989: Sklaverei in Österreich? oder Obst in die Parks! Die Dokumentation einer elektronischen Diskussion. FRIC Verlag.
- Post-Generaldirektion (Hg.): Prof. Maurers BTX-Führer, Ausgabe 1990.
- Rammert, Werner: Telefon und Kommunikationskultur. Akzeptanz und Diffusion einer Technik im Vier-Länder-Vergleich. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Jg. 42, Heft 1, p. 20-40.
- Scheidl, Roland 1990: Kommunikation in der telematischen Gesellschaft. Diplomarbeit. TU Wien.
- Spengler-Rast, C / Kampen, M 1991: Perspektiven und Probleme computergestützter Kommunikation - am Beispiel "Elektronische Post". Bad Honnef (Wissenschaftliches Institut für Kommunikationsdienste).
- Sproull, Lee / Kiesler, Sara 1991: Connections- New ways of working in the networked organization. MIT Press .

Wissensbasierte Dialogplanung für WWW am Beispiel des Konstanzer Hypertext-Systems (KHS)

Rolf Aßfalg, Volker Zink

Universität Konstanz
Informationswissenschaft
Postfach 5560 D87/88
D-78434 Konstanz

Tel.: +49/7531/88-{2780, 3583}
e-mail: {assfalg, zink}@inf-wiss.uni-konstanz.de

Inhalt

- 1 Einführung und Systemkonzept
 - 2 Externer Zugriff auf lokale Hypertexte
 - 3 Der Dialog zwischen externen Benutzern (WWW) und KHS
 - 4 Schlußbetrachtung und Ausblick
- Literatur

Zusammenfassung

Dieser Beitrag beschreibt die Anbindung des Konstanzer Hypertext-Systems (KHS) an das World Wide Web (WWW). Eine spezielle Eigenschaft dieser Verbindung ist ihre Adaptivität hinsichtlich der Gestaltung und Planung des Dialogs, die durch den Einsatz von wissensbasierten Methoden erreicht wird. Externe Benutzer aus dem WWW erhalten unter Gebrauch eines Standard-Client-Programms so jeweils individuelle Sichten auf den selben Datenbestand.

Abstract

This contribution describes a linkage from the World Wide Web (WWW) to the 'Konstanzer Hypertext-System (KHS)'. A special property of this connection is its adaptivity in respect to dialog formation and planning, achieved by employing knowledge based methods. External WWW users respectively conceive individual views of one and the same data when using a standard WWW-client program.

1 Einführung und Systemkonzept

1.1 Internet-Mehrwertdienste: Ein Überblick

Die Entwicklung der auf dem Internet am weitesten verbreiteten Mehrwertdienste, wie z.B. WAIS¹ (Kahle and Medlar 1991), Gopher² (McCahil et al. 1992) (Thomer 1992) und WWW³ (Berners-Lee, Cailliau and Groff 1992), schreitet derzeit vor allem hinsichtlich der Erweiterung bzw. Verfeinerung der verwendeten Datenübertragungsprotokolle und Dokumentbeschreibungsvorschriften voran. Neben WAIS, das vor allem im kommerziellen Bereich immer gebräuchlicher wird, steht vorzugsweise bei WWW die Integration jeweils anderer Internet-Dienste und die Weiterentwicklung der Gestaltungsmöglichkeiten der Dokumente im Mittelpunkt. Eine neue Version des bei WWW verwendeten Dokumentenformats HTML ist in Vorbereitung⁴. Andere auf dem Internet präsente Informationssysteme integrieren auf *Server*-Ebene auch Dienste außerhalb des Internet. Das System Hyper-G (Kappe und Maurer 1993) verfügt beispielsweise über Schnittstellen zu BTX und Fax.

Die wohl überwiegende Anzahl der Dokumente, die durch die erwähnten Internet-Dienste zugänglich sind und dem Benutzer durch passende *Client*-Programme präsentiert werden, sind statischer Natur. Aus technischer Sicht sind diese Dokumente entweder nur auf einzelne Dateien in *File*-Systemen des *Server*-Rechners, oder im Falle von WAIS auf Datensätze einer Datenbank abgebildet. Im Falle des verteilten Hypertext-Systems WWW sind nicht nur Inhalte der Units⁵, sondern auch die Links⁶ fest vorgegeben. Die Benutzer haben folglich alle die gleiche Sicht auf die jeweiligen Hypertexte bzw. Teilhypertexte, wenn man von Konzepten des Zugriffsschutzes (Hyper-G und neuerdings auch bei WWW) bzw. der Verschlüsselung von einzelnen Dokumenten absieht. Zudem haben diese Systeme den Nachteil, daß meist noch keine Werkzeuge zur Bearbeitung der Inhalte zur Verfügung stehen, so daß die einzelnen Dokumente für den Autor nur unkomfortabel zu erstellen und zu warten sind. Auch gibt es derzeit in keinem der angesprochenen Dienste mit Ausnahme von Hyper-G eine Überwachung der Konsistenz zwischen den Units und deren Links (Kappe 1991). Im praktischen Umgang mit WWW kommt es oft vor, daß man beim Navigieren auf nicht mehr vorhandene Units geführt wird. Auch gibt es bei WWW derzeit keine Möglichkeit, festzustellen, welche Links auf ein bestimmtes Dokument verweisen. Die Konsistenzhaltung zwischen den Units und den Links ist bei einem weltweit verteilten Hypertext ein nicht triviales Problem, denn die zu berücksichtigenden Datenmengen sind groß. Vor allem aber fehlen Mechanismen, die für den anfragenden Benutzer feststellen, ob ein bestimmtes Dokument vom Autor entfernt, verlagert oder umbenannt wurde, der betreffende *Server* seine Adresse geändert hat oder ob eine Netzwerkverbindung gerade nicht hergestellt werden kann⁷. Zumindest die Konsistenzhaltung zwischen Units und Links, die sich auf ein und demselben *Server* befinden, ist jedoch erreichbar und auf jeden Fall anzustreben.

¹WAIS: Wide Area Information System; ein von 'Thinking Machines' (USA) entwickeltes verteiltes Online-Datenbanksystem.

²Gopher: Ein an der University of Minnesota entwickeltes, verteiltes, hierarchisches Menüsystem.

³World Wide Web wurde bei Cern in Genf entwickelt. Es ist ein auf einer *Client-Server*-Architektur basierender, weltweit verteilter Hypertext.

⁴HTML: Hypertext Markup Language bezeichnet Dokumente eines speziellen SGML-Dokumenttyps, der bei WWW Anwendung findet. Die Weiterentwicklung von HTML führt auf HTML+.

⁵Eine *Unit* bezeichnet einen Hypertext-Knoten. In diesem Beitrag wird die englische Schreibweise durchgängig verwendet.

⁶Ein *Link* ist eine Hypertext-Verknüpfung. Der Begriff wird auch im Sinne von „Verknüpfungsanzeiger“ verwendet. In diesem Beitrag wird die englische Schreibweise durchgängig verwendet.

⁷Diese Aufzählung erhebt nicht den Anspruch der Vollständigkeit, spiegelt aber die wohl am häufigsten vorkommenden Fälle wider.

1.2 Das Konstanzer Hypertext-System (KHS)

Das Konstanzer Hypertext-System (KHS) (Hammwöhner, Rittberger und Zink 1993; Aßfalg, Hammwöhner and Rittberger 1993; Hammwöhner and Kuhlen 1994) wird im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projektes WITH entwickelt und ist in der objektorientierten Programmiersprache Smalltalk-80 implementiert. Es ist unter gängigen UNIX-Plattformen, MS-Windows und auf Macintosh lauffähig. KHS erlaubt es unter Verwendung der gleichen Werkzeuge, die zum Lesen der Hypertexte verwendet werden, diese auch aufzubauen und zu editieren. Zudem stellt das System den Benutzern Instrumente zur Unterstützung von Orientierung und Navigation zur Verfügung. Innerhalb von KHS-Hypertexten ist die Konsistenz zwischen Units und Links gewährleistet.

Grundsätzlich stehen dem Hypertext-Autor zwei Strukturierungsarten zur Verfügung:

- Netzwerkartige Strukturierung durch Links;
- Polyhierarchische Strukturierung durch aggregierte Units⁸.

Durch Typisierung wird die innere Struktur von Units und deren „Verhalten“ im Benutzerdialog festgelegt. Es existieren derzeit mehr als 100 verschiedene Unit-Typen⁹ im System. So können Bilder, Sound, verschiedene Formulare und auch aggregierte Units unterschieden werden. Eine weitere Anwendung des Konzepts der Typisierung von Hypertextobjekten ist die Wissensbasis, wobei z.B. *Frames* durch Units eines speziellen Typs abgebildet wurden. In Abschnitt 3.1 wird näher auf die Eigenschaften dieser Wissensbasis eingegangen.

Durch die Anbindung von WWW an KHS steht das gegenüber WWW reichhaltigere Hypertextmodell von KHS (Hammwöhner and Kuhlen 1994) mit seinen Typisierungs- und Strukturierungskonzepten sowie der Dialoggestaltung und -planung, auch externen Benutzern zur Verfügung. Der externe Benutzer benötigt hierfür nur ein Standard-WWW-Client-Programm.

Im folgenden wird nun zunächst das Konzept eines externen Zugriffs beschrieben, der das Konstanzer Hypertext-System von Seiten des Internets zugänglich macht. In einem weiteren Abschnitt wird auf das Konzept der wissensbasierten Unterstützung der Navigation und Orientierung eingegangen.

2 Externer Zugriff auf lokale Hypertexte

2.1 KHS und WWW

Um den externen Zugriff auf die mit KHS verwalteten Hypertexte zu ermöglichen, bietet sich die Verwendung des WWW-Dienstes wegen seines hohen Verbreitungs- und Bekanntheitsgrades an. Zudem eignet sich WWW für die Verwirklichung eines externen Zugriffs auf einen lokalen KHS-Hypertext, da sein Interaktionsmodell dem von KHS prinzipiell ähnelt. Ein weiterer Vorteil von WWW besteht darin, daß zur Anbindung des KHS an das WWW ein Standard-WWW-Server verwendet werden kann. Ein Standard-WWW-Server verfügt nämlich über ein Interface, das speziell zu diesem Zweck hergestellte Applikationsprogramme, die sich

⁸Die polyhierarchische Struktur eines Hypertexts entspricht somit einem gerichteten azyklischen Graphen.

⁹Da die Unit-Typen auf Objekt-Klassen der objektorientierten Programmiersprache Smalltalk-80 abgebildet werden, muß berücksichtigt werden, daß einige dieser mehr als 100 Unit-Typen auf abstrakte Klassen führen und somit aus der Sicht des Benutzers keine Rolle spielen. Andere sind jeweils nur im Kontext spezieller Applikationen von Bedeutung, so daß die Anzahl der von einem Autor zu überblickenden Objekttypen in einer konkreten Situation nur ca. 10-20 betragen dürfte.

auf dem *Server* befinden, für externe WWW-Benutzer zugänglich macht. Der Zugriff auf diese Applikationsprogramme kann unter Verwendung gängiger *Client*-Programme erfolgen. Dieses Interface wird als das 'Common Gateway Interface' (CGI) bezeichnet. Eine Anfrage eines externen WWW-Benutzers über das CGI hat zur Folge, daß dieses ein bestimmtes Programm aufruft, welches die Anfrage auswertet und anschließend ein HTML-Dokument zurückgibt. Dieses HTML-Dokument wird dem Benutzer wiederum durch den *Client* präsentiert. Danach beendet sich das vom CGI aufgerufene Programm auf dem *Server* selbst wieder.

Im folgenden werden Möglichkeiten der Realisierung auf Seiten des KHS diskutiert: Für den externen Zugriff soll einerseits die innerhalb des Systems implementierte Funktionalität möglichst weitgehend genutzt werden können, andererseits soll diese ständig verfügbar sein. Bei KHS existieren grundsätzlich zwei Repräsentations- bzw. Speicherungsarten für Hypertexte:

- **File-basierte Repräsentation:** Jede Unit wird durch Abspeichern in eine Datei in eine persistente Form überführt. Hierbei werden spezielle - KHS-interne - Formate verwendet. HTML wäre als Format bei weitem nicht ausreichend.
- **Datenbank-Objekte:** Jedes Hypertext-Objekt wird in ein Datenbank-Objekt gleicher Struktur überführt und wird somit persistent. Hierbei wird das objekt-orientierte Datenbanksystem GemStone verwendet, das über eine komfortable Schnittstelle zu Smalltalk-80 verfügt.

Eine Zugangsmöglichkeit zu KHS für externe WWW-Benutzer, die das Navigieren auf der Basis der *File*-Repräsentation von KHS Hypertexten gestatten würde, wäre in der Realisierung unverhältnismäßig aufwendig. Es müßte ein sehr großer Teil der bestehenden Funktionalität reimplementiert werden. Den Zugang zu KHS mit der objektorientierten Datenbank GemStone zu realisieren, bietet sich eher an, weil die bereits in der Datenbank implementierte Funktionalität zur Verwaltung von KHS-Hypertexten genutzt werden kann und zudem eine Schnittstelle für die Programmiersprache 'C' zur Verfügung steht. Auch ist in Smalltalk-80 bereits ein HTML-Generator realisiert, welcher aus einem KHS-Hypertext, bzw. einem Teil davon, HTML-Dokumente erzeugt. Ein spezielles Programm, das sich der 'C'-Schnittstelle zur KHS-Datenbank bedient, macht den Anschluß von externen Benutzern über das CGI des WWW-Servers mit verhältnismäßig geringem Aufwand möglich. Wir wollen dieses Programm, das die Hauptkomponente dieses externen Zugangs zu KHS bildet, im folgenden den *Session-Manager* (siehe hierzu Abb. 1) nennen. Dieser KHS-*Session-Manager* leistet einerseits die Interpretation externer Benutzeranforderungen und im Zuge dessen die Formulierung von Datenbankanfragen und andererseits das Durchschleusen von HTML-Dokumenten zurück an die externen Benutzer. Die einzelnen Dokumente, die zum Benutzer transferiert werden, müssen von der KHS-Dialogplanung im Sinne einer benutzerabhängigen und vom Kontext des aktuellen Dialogs abhängigen Gestaltung modifiziert werden. Daher ist es notwendig, daß der *Session-Manager* weiß, von welchem Benutzer eine einzelne Anfrage stammt. Neben den Informationen, die das CGI liefert, wie z.B. Host des Benutzers, Username des Benutzers usw., vergibt der *Session-Manager* zusätzlich eindeutige Nummern. Diese Nummern werden beim Generieren eines HTML-Dokuments für die externen Benutzer individuell eingefügt. Sie sind in der Zugriffsinformation (URL ¹⁰) jedes einzelnen Links dieser Dokumente enthalten. Wenn ein externer Benutzer einem solchen Link folgt, enthält die daraus resultierende Anfrage die zuvor vergebene Nummer. Der *Session-Manager* kann die Anfrage anhand dieser Nummer einem bestimmten Dialog eindeutig zuordnen.

¹⁰URL: Uniform Resource Locators finden innerhalb des WWW-Systems Verwendung und bezeichnen eindeutige Adressen für Internet-Dokumente. Eine URL enthält in der Regel Informationen über das zu verwendende Protokoll, den Zielrechner, Portnummer, Zugriffspfad und auch Übergabe- bzw. Anfrageparameter.

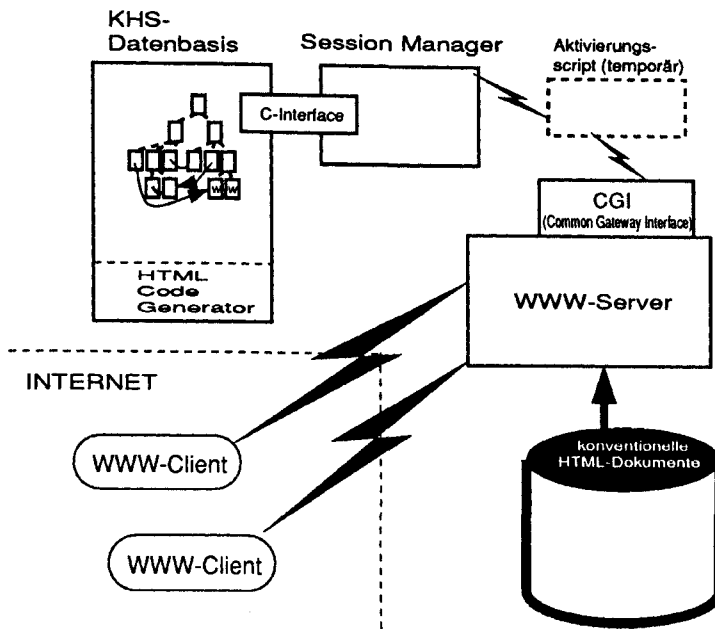


Abbildung 1: Diese Abbildung zeigt die Organisation des externen Zugriffs auf die KHS-Datenbasis in Verbindung mit einem Standard-WWW-Server, ausgehend von Standard-WWW-Client-Programmen

Zwischen dem CGI des WWW-Servers und dem Session-Manager befindet sich ein sogenanntes Aktivierungs-Script (siehe Abb. 1). Die Hauptaufgabe dieses Aktivierungs-Scripts ist die Anpassung des CGI's an den Session-Manager. Richtet ein externer Benutzer eine Anfrage an den Server, bei der das CGI angesprochen wird, so startet dieses grundsätzlich einen neuen Prozeß. Im Gegensatz dazu läuft der Session-Manager ohne Unterbrechung. Der Ablauf ist im folgenden kurz dargestellt:

Das Aktivierungs-Script nimmt die Anforderung von Seiten des WWW-Servers über das CGI entgegen, leitet sie dem Session-Manager zu und wartet so lange, bis eine Antwort vorliegt. Die vom Session-Manager erhaltene Antwort - ein HTML-Dokument - wird dem Server über den umgekehrten Weg zurückgegeben, und das Aktivierungs-Script wird sich beenden. Der Session-Manager koordiniert somit die einzelnen Sitzungen und deren einzelne Dialogschritte, wogegen ein Aktivierungs-Script jeweils nur während der Abarbeitung eines einzelnen Dialogschrittes aktiv ist.

2.2 Integration externer Ressourcen In KHS und deren Nutzung

Um externen Benutzern transparenten Zugriff auf Dokumente von Internet-Mehrwertdiensten anbieten zu können, wurde eine Möglichkeit zur Einbindung von Referenzen auf solche Dokumente in KHS-Hypertexte realisiert. Gegenwärtig können Referenzen auf Gopher- (Aßfalg, Hammwöhner and Rittberger 1993) und auf WWW-Dokumente (URLs) eingebettet werden. Im folgenden wird nun beschrieben, wie lokale KHS-Benutzer in der Rolle des Autors diese Referenzen auf Gopher- und WWW-Dokumente in einen KHS-Hypertext einfügen können:

Der KHS-Autor muß zunächst eine Unit eines speziellen Typs erzeugen, welche ein „Fenster“ zum betreffenden Internet-Dienst (Gopher oder WWW) darstellt. Solange der Autor sich in diesem „Fenster“ befindet, kann er unter Benutzung der KHS-Standard-Werkzeuge und

unter Beibehaltung des Interaktionsmodells von KHS im Internet navigieren. Neben der Ebene der Navigation innerhalb von KHS-Hypertexten existiert nun auch eine zweite Ebene der Navigation durch Dokumente von Internet-Mehrwertdiensten (Gopher und WWW) auf der Grundlage von Funktionen spezieller KHS-Hypertext-Units. Der KHS-Autor kann nun von einem vorgegebenen WWW- oder Gopher-Einstiegspunkt soweit durch das Internet navigieren, bis er am gewünschten WWW- oder Gopher-Dokument angelangt ist. Eine spezielle Autorenfunktion von KHS erlaubt es ihm, die Referenz auf das aktuell selektierte Internet-Dokument auf die KHS-Unit, welche als „Fenster“ zum Internet dient, zu fixieren. Damit wird nur die Referenzinformation (z.B. eine URL) des Internet-Dokuments in die aktuelle KHS-Unit übernommen. Von diesem Moment an wird jedem externen und internen Benutzer beim Selektieren dieser speziellen KHS-Unit immer der aktuelle Inhalt des vom Autor fixierten Internet-Dokuments präsentiert. Mit diesem Verfahren können unter Verwendung des bestehenden HTML-Generators WWW-Hypertexte aufgebaut werden, ohne daß ein HTML-Dokument direkt editiert werden muß oder eine Internet-Referenz (URL) manuell erfaßt zu werden braucht.

Es gibt nun zwei Modi, wie diese in den KHS-Hypertext eingebetteten Referenzen auf Dokumente von Internet-Diensten externen KHS-Benutzern angeboten werden können:

- Die Referenz führt den externen Benutzer direkt zu einem Dokument eines anderen Internet-Dienstes.
- Die Referenz führt nicht direkt zum Dokument, sondern sie veranlaßt KHS, das Dokument zu laden und anschließend zum externen Benutzer weiterzugeben.

Die erste Möglichkeit ist unkomplizierter und hat den Vorteil, daß der Zugriff auf das Dokument direkt erfolgen kann und zudem sind die Zugriffszeiten geringer. Nachteilig für die KHS-Dialogplanung wirkt sich hier jedoch aus, wenn der Benutzer einem Link auf ein externes Internet-Dokument folgt und sich auf diese Weise vom Dialog mit KHS löst. Die zweite Möglichkeit hält hingegen die Verbindung mit KHS aufrecht und könnte das dem Benutzer transferierte Dokument evtl. noch sinnvoll ergänzen. In jedem Fall gehen die einzelnen Navigationsschritte auf beliebige Gopher- oder WWW-Dokumente in die Dialoghistorie mit ein und könnten so bei der Dialogplanung mitberücksichtigt werden.

Im folgenden wird beschrieben, wie der Dialog externer Benutzer über das WWW-„Gateway“ unter Nutzung der in der KHS-Datenbasis enthaltenen Wissensbasis adaptiver gestaltet werden kann und welche Kriterien hierfür zugrunde liegen.

3 Der Dialog zwischen externen Benutzern (WWW) und KHS

Der Dialog¹¹ zwischen dem Benutzer und KHS wird vorrangig von der in KHS integrierten Wissensbasis gesteuert. Diese ist Teil des Hypertextes und befindet sich damit auf der KHS-Datenbank, die auch für externe Anfragen zuständig ist. Dies erlaubt es, die für die adaptive Dialoggestaltung notwendigen Inferenzen direkt auf der KHS-Datenbank zu ziehen. Im folgenden gehen wir zunächst auf den Aufbau der Wissensbasis ein, bevor wir anschließend die adaptive Steuerung des Dialogs näher betrachten, welche auf der Wissensbasis aufbaut.

¹¹Prinzipien der Dialoggestaltung und -planung werden in (Kobsa 1985) dargestellt. Allgemeinere Betrachtungen zum Planen finden sich z.B. in (Allen, Hendler und Tate 1990).

3.1 Die Wissensbasis und ihre Rolle bei der Dialogplanung

Die Wissensbasis basiert auf dem *Frame-Formalismus* (Reimer 1991; Bibel, Hölldobler und Schaub 1993) und dient in KHS neben der in herkömmlichen Wissensbasen üblichen Repräsentation von formalem Wissen auch zur Repräsentation von semi-formalem Wissen. Die Typisierung der Hypertext-Units wie sie in KHS möglich ist, erlaubt es, die *Frames* der Wissensbasis als spezielle Unit-Typen zu definieren. Dadurch ist die Wissensbasis Teil des Hypertexts¹² und kann mit den in KHS üblichen Tools (*Hypertext-Browser*, *Query-Browser*, usw.) gewartet werden¹³. So können z.B. *Frames* der Wissensbasis genauso wie alle anderen Units in KHS annotiert werden.

Die Wissensbasis ist für die adaptive Dialogplanung von zentraler Bedeutung, da sie das für den Dialog notwendige Wissen enthält. Wir wollen die einzelnen Elemente dieses Wissens¹⁴ im folgenden näher betrachten:

- **Stereotyp:** Jedem Benutzer wird ein in der Wissensbasis vorhandener Stereotyp zugeordnet. Mögliche Stereotypen sind z.B. „Lehrender“, „Student“ und „Infonaut“ (jemand, der dem *Browsing-Paradigma* folgt, und der keiner bestimmten Aufgabe nachgeht). Einem Stereotyp sind als *Default-Werte* jeweils typische Themen und Aufgaben (s.u.) zugeordnet.
- **Das Interesse des Benutzers:** Ein Benutzer kann eine Sammlung von Themen angeben, die sein Interesse repräsentieren. Ein Thema ist in diesem Zusammenhang eine Sammlung von Inhaltsbeschreibungen¹⁵, die mit den Inhaltsbeschreibungen von Units abgeglichen werden kann.
- **Die vom Benutzer verfolgte Aufgabe:** Jeder Benutzer hat die Möglichkeit, aus der Wissensbasis eine spezifische Aufgabe auszuwählen¹⁶, der er nachgehen will. Gibt der Benutzer keine Aufgabe an, wird ihm als *Default* die im Stereotyp enthaltene Aufgabe zugeordnet. Durch Regeln, die diesen Aufgaben zugeordnet sind, ermittelt das System, wie es den Benutzer unterstützen kann¹⁷.
- **Die Dialoghistorie:** Sie beinhaltet die einzelnen Navigationsschritte. Eigenschaften eines Navigationsschritts sind der Operationstyp (Verfolgen von Links, Navigieren in aggregierten Units) sowie die dabei traversierten Hypertextobjekte (Units und Links). Die Dialoghistorie ist einem Benutzer fest zugeordnet und bleibt über Sitzungen hinweg erhalten, so daß das System nur bei neuen Benutzern über eine leere Dialoghistorie verfügt.
- **Die aktuelle Unit:** Im Zusammenhang mit der Dialoghistorie kann aus Inhalt und formalen Eigenschaften (z.B. Unit-Typ) dieser Unit auf das aktuelle Thema und die aktuelle Aufgabe, der der Benutzer nachgehen will, geschlossen werden.

¹²Die Verbindung zwischen wissensbasierter Programmierung und Hypertext wird z.B. in (Schnupp 1992, Kapitel 9) diskutiert.

¹³Aufgrund der eingeschränkten Möglichkeiten von WWW ist derzeit das Editieren von KHS-Hypertexten und damit auch der Wissensbasis von WWW aus nicht möglich, sondern bleibt internen KHS-Benutzern vorbehalten.

¹⁴Da eine Beschreibung von Wissen auf der Ebene der formalen Eigenschaften von *Frames* (*Slots*, *Attached Procedures*, usw.) für diesen Beitrag nicht sinnvoll ist, wird im folgenden das Wissen bzgl. seinem Einfluss auf das Systemverhalten beschrieben.

¹⁵Dies sind derzeit nur Indexterme, aber tiefer strukturierte Beschreibungen des Inhalts sind in der Entwicklung.

¹⁶Diese Angabe des Benutzers ist wichtig, da eine automatische Erkennung der vom Benutzer verfolgten Aufgabe kaum möglich ist.

¹⁷Diese Regeln schließen z.B. von einer Aufgabe auf das Informationsbedürfnis des Benutzers.

- Die von der aktuellen Unit ausgehenden Links und die Units, auf die diese Links zeigen: Sie geben den Rahmen der möglichen Navigation vor.
- Die Regeln: Sie sind in der Wissensbasis gespeichert und werden zur Laufzeit verwendet, um Inferenzen zu ziehen. Dies erlaubt als Bedingung für eine adaptive Benutzerführung eine Dynamisierung der Wissensverarbeitung.

Das benutzerabhängige Wissen (der Stereotyp, das Interesse, die Aufgabe und die Dialoghistorie eines Benutzers) wird in einem dem Benutzer zugeordneten Benutzerprofil gespeichert, so daß das System bei der Authentifizierung nur noch die Beziehung des Benutzers zu dessen Benutzerprofil herzustellen braucht, um an das über diesen Benutzer bekannte Wissen zu gelangen. Dieses Benutzerprofil kann jederzeit vom Benutzer modifiziert werden, damit das System über geänderte Rahmenbedingungen des Dialogs informiert werden kann (wenn z.B. der Benutzer einer neuen Aufgabe nachgehen will). Im folgenden wird dargelegt, wie dieses Wissen zur Steuerung eines adaptiven Dialogs eingesetzt wird.

3.2 Die Steuerung des Dialogs in KHS

Mit der Authentifizierung des Benutzers übernimmt KHS die Steuerung des Dialogs. Ist der Benutzer unbekannt, wird er aufgefordert, die Information in ein Formular einzutragen, welche zur adaptiven Steuerung des Dialogs durch das System benötigt wird. Es handelt sich hierbei um sein Interesse, die Einordnung des Benutzers in einen Stereotyp und eine dem Benutzer zugeordnete Aufgabe. Nach der Authentifizierung beginnt das System, auf der Grundlage des aktuellen Wissens über den Benutzer, mit der Planung des Dialogs. Ziel der Dialogplanung ist es, dem Benutzer eine lokale, benutzerabhängige und kohärente Sicht auf den Hypertext zu präsentieren. Wesentliche Faktoren bei der Erzeugung dieser Sicht ist das aktuelle Interesse und die aktuelle Aufgabe des Benutzers, da durch sie für den Benutzer Relevantes von Irrelevantem unterschieden werden kann. Darum versucht das System, aus dem vom Benutzer vorgegebenen Wissen (sein Interesse und seine Aufgabe) und dem situationsspezifischen Wissen (die Dialoghistorie und die aktuelle Unit) ein aktuelles Interesse und eine aktuelle Aufgabe zu inferieren. Diese sind Grundlage für die im folgenden besprochenen Aktionen, mit denen das System die angestrebte Sicht erzeugt:

- Das Filtern von Links: Links, die von der aktuellen Unit ausgehen, bekommen eine Wertigkeit zugeordnet. Diese Wertigkeit gibt die Relevanz zwischen der Ziel-Unit dieses Links und dem aktuellen Interesse an. Zusätzlich wird auch eine Wertigkeit bezüglich der aktuellen Aufgabe des Benutzers errechnet. Anhand dieser Wertigkeiten wird dann entschieden, welche Links und in welcher Reihenfolge sie dem Benutzer präsentiert werden. Diese Wertigkeiten werden einerseits aus den Unit- und Link-Typen gewonnen¹⁸ und andererseits aus den den Units zugeordneten Beschreibungen des Inhalts. Letztere erlauben z.B. einen Abgleich des Themas der aktuellen Unit mit dem der letzten Dialogschritte.
- Das temporäre, automatische Erzeugen von Links: Ermittelt das System z.B. durch Ziehen von Inferenzen für den aktuellen Kontext relevante Informationen, so werden automatisch temporäre¹⁹ Links erzeugt, die auf die Units verweisen, welche diese Informationen enthalten.

¹⁸Beispielsweise paßt eine Unit vom Typ „Literaturreferenz“ zur Aufgabe „Literatursuche“, während eine Unit vom Typ „Frame“ nicht zu dieser Aufgabe paßt, da in einer Wissensbasis im allgemeinen keine Literaturhinweise zu finden sind.

¹⁹In KHS werden temporäre Links nicht gespeichert.

- Die Erzeugung aggregierter Units: Oft ist die Strukturierung der zu präsentierenden Information notwendig. In diesem Fall werden keine Links, sondern aggregierte Units erzeugt.

Die Qualität der durch diese Aktionen erzeugten Sicht hängt im wesentlichen davon ab, inwieweit das System aus den Aktionen des Benutzers auf sein Informationsbedürfnis schließen kann. Dies verdeutlicht die Wichtigkeit der Rückkopplung, denn sie gewährleistet, daß das Wissen des Systems über das Interesse des Benutzers immer aktuell ist. Die Rückkopplung erfolgt dadurch, daß unter Einbeziehung der aktuellen Unit und der Dialoghistorie nach jedem Navigationsschritt versucht wird, das aktuell interessante Thema und auch die vom Benutzer verfolgte Aufgabe an das Verhalten des Benutzers anzupassen. Damit sind die Bedingungen für einen „adaptiven Dialog“ erfüllt.

Anhand eines exemplarischen Dialogs für einen WWW-Benutzer wird im folgenden beschrieben, wie das System das ihm zur Verfügung stehende Wissen in die Steuerung des Dialogs einfließen läßt:

Zu Beginn des Dialogs erfolgt die Authentifizierung des Benutzers. Ein unbekannter Benutzer wird hierbei aufgefordert, in einem Formular das für den Dialog notwendige Wissen, also sein Interesse, einzugeben sowie einen Stereotyp und eine Aufgabe auszuwählen. Wählt ein Benutzer z.B. den Stereotyp „Student“ aber keine konkrete Aufgabe aus, so wird ihm beispielsweise per *Default* die Aufgabe zugeordnet, sich über das aktuelle Veranstaltungsangebot zu informieren. Gibt nun aber dieser „Student“ an, daß er sich für das Thema „Hypertext“ interessiert, so wird er im konkreten Fall vorrangig Information zu Veranstaltungen über Hypertext angeboten bekommen. Sekundär-Information, die für den Benutzer weniger relevant ist, wird ihm aber auch angezeigt. So wird im Falle des „Studenten“ infolge seiner aktuellen Aufgabe auch Information über alle vorhandenen Veranstaltungen und infolge seines aktuellen Themas auch Information zum Thema „Hypertext“ präsentiert. Die zu anderen - irrelevanten - Informationen führenden Links werden nicht angezeigt, es sei denn es ist im Benutzerprofil anderweitig festgelegt. Geht der „Student“ nach dem Lesen einiger Units zu Vorlesungen zum Thema „Hypertext“ dazu über, Literaturreferenzen²⁰ zu Hypertext zu suchen, so wird der Schluß gezogen, daß er nun nicht mehr der Aufgabe nachgeht, sich über Veranstaltungen zu informieren, sondern daß er sich zum Thema „Hypertext“ informiert. Entsprechend werden ihm speziell hierzu Informationen wie z.B. Literaturhinweise angeboten.

Dieser beispielhafte Dialog zeigt, wie KHS die im Kontext verfügbare Information benutzerabhängig präsentiert, und wie das Navigieren des Benutzers zu einer adaptiven Planung des Dialogs genutzt werden kann.

4 Schlußbetrachtung und Ausblick

In diesem Beitrag wurde die Möglichkeit beschrieben, wie ein lokales in sich geschlossenes Hypertext-System in die Richtung eines „offenen Hypertext-Systems“ weiterentwickelt werden kann. Es wurde gezeigt, wie der Dialog eines WWW-Benutzers nach von ihm vorgegebenen bzw. aus dem Dialogverlauf inferierten Kriterien gestaltet werden kann.

Der derzeitige Entwicklungsstand umfaßt die Definition einer *frame*-basierten Repräsentationssprache und die Implementation der Verwaltung von Wissensbasen. Gegenwärtig wird eine Wissensbasis, die als Grundlage der Dialogplanung dienen wird, aufgebaut. KHS-Hypertexte können bereits mit der objektorientierten Datenbank GemStone verwaltet werden.

²⁰In KHS wird eine Literaturreferenz durch eine Unit eines speziellen Typs repräsentiert. Eine Unit dieses Typs hat z.B. Felder für bibliographische Angaben wie Autor, Titel und Erscheinungsjahr.

Der HTML-Generator, welcher aus KHS-Hypertext-Units HTML-Dokumente generiert, ist realisiert und wird bereits genutzt, um aus KHS-Hypertexten konventionelle WWW-Hypertexte zu generieren. Damit ist KHS bereits als Autoren-Tool für WWW-Hypertexte nutzbar. Der *Session-Manager* und das Aktivierungs-*Script*, die den externen Zugriff auf die eigentlichen KHS-Hypertexte ermöglichen, befinden sich momentan in der Phase der Realisierung.

Recht herzlich möchten wir uns bei Rainer Hammwöhner, Rainer Kuhlen, Dagmar Michels und Marc Rittberger (in alphabetischer Reihenfolge) für ihre Anregungen und ihre Unterstützung bei der Erstellung dieses Beitrags bedanken.

Literatur

- Allen, J. F., J. Hendler and A. Tate (eds.) (1990). *Readings in planning*. Morgan Kaufman, San Mateo, CA.
- Abfal, R., R. Hammwöhner and M. Rittberger (1993). *The hypertext internet connection: E-mail, online search, gopher*. In D. Raitt and B. Jeapes (eds.), *Online Information 93. 17th International Online Information Meeting, 7.-9. December, London*, pp 453-464. Learned Information Ltd.
- Berners-Lee, T., R. Calliau and J. Groff (1992). *The world-wide web. Computer Networks and ISDN Systems* (4-5), 454-459.
- Bibel, W., S. Hölldobler und T. Schaub (1993). *Wissensrepräsentation und Inferenz*. Vieweg.
- McCahill et al. (1992). *The Internet Gopher: An Information Sheet. Electronic Networking: Research, Applications and Policy*; Meckler, New York 2(1), 67-71.
- Hammwöhner, R. and R. Kuhlen (1994). *Semantic control of open hypertext systems by typed objects. Journal of Information Science* 20(3), 175-184.
- Hammwöhner, R., M. Rittberger und V. Zink (1993). *Inhalts- und strukturspezifische Such- und Navigationsinstrumente im Konstanzer Hypertext System (KHS)*. In J. Herget (Hrsg.), *Neue Dimensionen in der Informationsverarbeitung. Proceedings des 1. Konstanzer Informationswissenschaftlichen Kolloquiums (KIK'93). Konstanz 29.-30. Oktober 1993*, S. 96-110. Universitätsverlag Konstanz.
- Kahle, B. and A. Medlar (1991). *An information system for corporate users. Wide area information servers. Online; The magazine of online information systems* (5), 56-60.
- Kappe, F. (Mai 1991). *Spezielle Eigenschaften großer Hypermedia-Systeme*. In *Hypertext/Hypermedia '91, Tagung der GI, SI und OCG, Graz*, S. 164-173.
- Kappe, F. und H. Maurer (1993). *Hyper-G: Ein großes universelles Hypermediasystem und einige Spin-offs. Informationstechnik und technische Informatik* 35(2/93), 39-46.
- Kobsa, A. (1985). *Benutzermodellierung in Dialogsystemen*. Nummer 115 in Informatik Fachberichte/KI. Springer-Verlag.
- Reimer, U. (1991). *Einführung in die Wissensrepräsentation. Netzartige und schema-basierte Repräsentationsformate. Leitfäden der Angewandten Informatik*. B.G. Teubner: Stuttgart.
- Schnupp, P. (1992). *Hypertext*. Nummer 10.1 in Handbuch der Informatik. Oldenbourg Verlag: München, Wien.
- Thomer, C. (1992). *Information technology standards for libraries. Journal of the American Society for Information Science* (September), 566-570.

Spezifikation von Bedingungen im objektorientierten Fachentwurf

Bruno Schienmann

Universität Konstanz, Informationswissenschaft
Lehrstuhl Informationsmanagement
Postfach 5560 D87/88, 78434 Konstanz
e-mail: schien@inf-wiss.uni-konstanz.de

Inhalt

- 1 Einführung
- 2 Grundlagen
- 3 Spezifikation
 - 3.1 Spezifikationsrahmen
 - 3.2 Bedingungsarten
- 4 Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassung

Die Ergänzung eines Objektmodells durch Bedingungen ermöglicht die präzisere Beschreibung von Sachverhalten eines Anwendungsbereichs. Bedingungen oder Einschränkungen restringieren die Eigenschaften spezifizierter Anwendungsobjekte durch zusätzliche Angaben, welche von den Objekten konstruierter Objekttypen erfüllt werden müssen. Aufgrund ihres deklarativen Charakters eignen sie sich gut für die Kommunikation mit dem Fachanwender und erlauben damit eine verbesserte Validierung und Absicherung von Entwicklungsergebnissen. Die vorliegende Arbeit untersucht auf der Grundlage eines Spezifikationsrahmens für objektorientierte Anwendungen, welche unterschiedlichen Arten von Bedingungen für die Beschreibung von Objektmodellen relevant sind.

Abstract

By supplementing an object model with constraints a more precise description of the facts in an area of application is possible. Constraints restrict the qualities of specified objects by additional instructions, that have to be fulfilled by the objects of constructed object types. Due to their declarative character they are suitable for communication with the user and allow an improved validation and control of development results. This paper examines which different kinds of constraints are relevant for the description of object models. By means of a specification framework for object-oriented applications different kinds of constraints are introduced for every compound of this framework.

Stichwörter

Bedingungen, Einschränkungen, Integritätsbedingungen, objektorientierter Fachentwurf, objektorientierte Analyse, Anforderungsanalyse

1 Einleitung

Objektorientierte Anwendungen können als ein System wechselseitig voneinander abhängiger und miteinander kommunizierender Einheiten betrachtet werden. Das Ziel des objektorientierten Fachentwurfs ist die Beschreibung eines Anwendungssystems in Form eines Objektmodells. Dieses Objektmodell spezifiziert die Struktur und das Verhalten der Anwendungsobjekte, d.h. ihre Attribute und Fähigkeiten sowie ihre möglichen Beziehungen mit anderen Objekten.

Bedingungen ergänzen diese Spezifikation um Aussagen, welche von Objekten oder Instanzen eines Objekttyps erfüllt werden müssen. Bedingungen oder Einschränkungen können beispielsweise die aufgrund des Modells möglichen Objektzustände und Zustandsübergänge auf eine im Rahmen einer Anwendung "sinnvolle" Teilmenge eingrenzen. Bedingungen ergeben sich dabei aus den für die Anwendung gültigen "Bedeutungsnormen" [Steinbauer85], wie etwa gesetzlichen Bestimmungen (z.B. Ordnungsmäßigkeit der Buchführung) oder firmenpolitischen Richtlinien (z.B. jeder Kundenauftrag muß in spätestens fünf Tagen bearbeitet sein).

Die Bedeutung von Bedingungen liegt zum einen in ihrer Anwendungsmöglichkeit bei der Ergänzung und Präzisierung der Aussagen eines Objektmodells - neben der Begrenzung von Wertebereichen für Attribute können etwa die Beziehungsverhältnisse zwischen Objekten limitiert, die vorbehaltliche Ausführung von Aktionen durch Vor- und Nachbedingungen geregelt oder die Zustandsänderungen eines Objektes durch bewachte Transitionen eingeschränkt werden (vgl. [Wierenga89; Embley92, 30ff; Liddle93]). Zum anderen eignen sich Bedingungen aufgrund ihres deklarativen Charakters sehr gut für die Kommunikation mit dem Fachanwender, da im fachlichen Entwurf nur festgelegt wird, welchen Bedingungen die jeweiligen Objekte genügen müssen, und nicht, wie die Einhaltung dieser Bedingungen systemseitig zu kontrollieren oder sicherzustellen ist [Moriarty93].

Verbreitete strukturierte Entwurfsmethoden (*Structured Analysis SA*, *Structured Analysis for Real Time SA/RT*, *Jackson System Development JSD* oder *Structured Analysis and Design Technique SADT*) und viele objektorientierte Entwurfsmethoden (z.B. *Responsibility-Driven Design RDD* [Wirfs-Brock90] oder *Object-Oriented Analysis OOA* [Coad91]) bieten keine oder nur geringe Möglichkeiten für die Festlegung von Bedingungen.

Einige objektorientierte Entwurfsmethoden betonen zwar ihre wichtige Rolle bei der Entwicklung des Objektmodells und ergänzen bestehende Notationen durch spezielle Konstrukte (vgl. [Rumbaugh91; Embley92; Odell93; Booch94]), zumeist werden dabei allerdings lediglich bekannte Konzepte aus der semantischen Datenmodellierung (Angaben zur Beziehungshäufigkeit oder zum Beziehungsverhältnis) auf den objektorientierten Entwurf übertragen. Eine auf die objektorientierte Anwendungsentwicklung ausgerichtete Erweiterung dieser Konzepte erfolgt nicht, obwohl neuere Arbeiten - insbesondere aus dem Bereich der objektorientierten Datenbanken - die zentrale und wachsende Bedeutung von Bedingungen betonen (z.B. [Lipeck89; Saake93; Baelen93]).

In dieser Arbeit wird auf der Grundlage eines Spezifikationsrahmens für den Entwurf objektorientierter Anwendungen untersucht, welche unterschiedlichen Arten von Bedingungen für die Beschreibung von Objektmodellen relevant sind und wie diese schrittweise zu präzisieren und zu formalisieren sind.

2 Grundlagen

Im Fachentwurf soll ausgehend von zunächst vagen und widersprüchlichen Systemanforderungen und Zielvorstellungen schrittweise ein vollständiges, eindeutiges, den Anforderungen der beteiligten Personen entsprechendes Fachkonzept (*Requirements Specification*) entwickelt werden [Boehm79, 47]. Die Vollständigkeit und Präzision einer Spezifikation, die Eindeutigkeit der gewählten Repräsentationen und die erzielte Einigkeit bezüglich der Beurteilung eines Fachkonzepts lassen sich als die drei wesentlichen Eigenschaften eines Fachkonzepts auffassen.

Pohl und Jarke bezeichnen *specification*, *representation* und *agreement* als die zentralen, voneinander unabhängigen Dimensionen des Requirements Engineering [Pohl93; Jarke93, 101f]. Abbildung 1 veranschaulicht die Entwicklung eines Fachkonzepts im Zusammenhang mit dem Formalisierungsgrad der gewählten Repräsentationsmittel, dem jeweiligen erreichten Problemverständnis und der Übereinstimmung bei der Beurteilung einer Spezifikation.

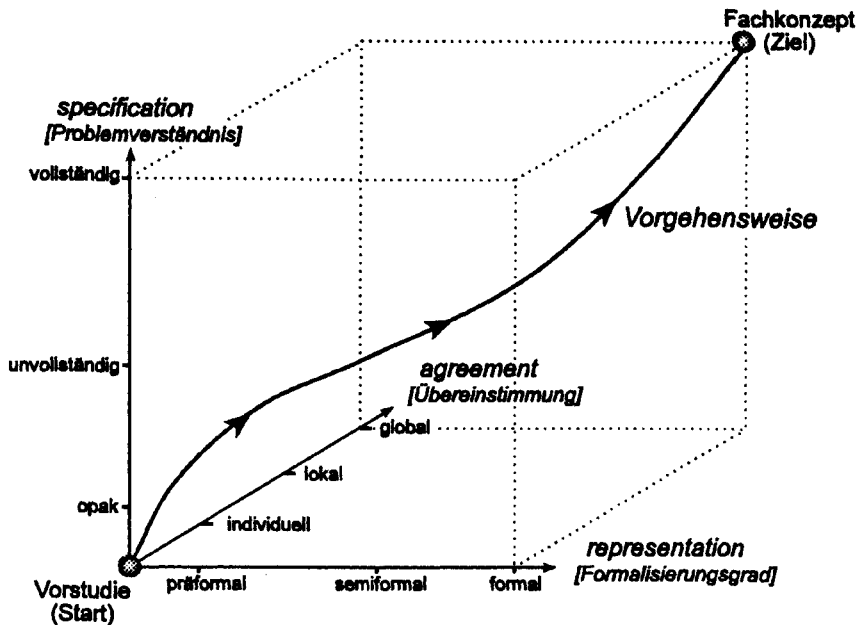


Abb. 1: Entwurfsprozeß (angelehnt an [Pohl93, 277])

Ausgehend von den Forderungen Boehms an die Eigenschaften eines Fachkonzepts sollen anhand dieses Modells von Pohl und Jarke die wesentlichen Anforderungen bei der Spezifikation von Bedingungen im Objektmodell diskutiert werden.

① Formalisierungsgrad

Entsprechend dem jeweiligen Entwicklungsstand und den an der Entwicklung beteiligten Personen in ihren unterschiedlichen Rollen müssen Bedingungen unterschiedlich formalisiert beschreibbar sein. Anfänglich widersprüchliche, fragmentierte und unvollständige Bedingungen lassen sich erst als Ergebnis des Entwurfsprozesses konsistent, eindeutig und vollständig formalisiert repräsentieren (vgl. [Stokes91, 16/7]). Neben formalen Sprachen - wie etwa Z, VDM oder Erweiterungen der Prädikatenlogik [Monahan91] - sind deshalb für die Beschreibung von Bedingungen in den frühen Entwurfsphasen auch semiformale grafische Sprachen - etwa Entity-Relationship-Modelle - und prä- oder informale Sprachen - beispielsweise die Umgangssprache oder Bilder - im Entwurfsprozeß einzusetzen [Baelen93, 404].

Die schrittweise durchgeführte Formalisierung von Aussagen wird in dem folgenden Beispiel in Abbildung 2 deutlich. Zunächst wird umgangssprachlich eine Teil/Ganze-Beziehung zwischen Fahrzeugen und ihrem jeweiligen Fahrgestell formuliert. Als zusätzliche Bedingung wird eine Existenzabhängigkeit zwischen Fahrzeug und Fahrgestell behauptet, d.h. jedes Fahrzeug muß immer das gleiche Fahrgestell haben, ein Fahrzeug ohne Fahrgestell kann nicht existieren (erste Spalte). Die zweite Spalte zeigt die entsprechende semiformale grafische Darstellung dieser Aussagen nach der Notation des Objekttypenmethode (OTM, vgl. [Ortner89]). Diese Notation ist semiformal, da die Angabe der Existenzabhängigkeit des Fahrzeugs von seinem Fahrgestell noch nicht formalisiert ist. Die vollständige Formalisierung der natürlichsprachlichen Aussagen als prädikatenlogische Ausdrücke ist erst in der rechten Spalte durchgeführt. Die erste Aussage ist mit "v" für den Allquantor "für alle gilt" und "∃!" für den Einsquantor "für genau eins gilt" zu lesen als: Für alle Objekte x eines Typs Fahrgestell gibt es genau ein Objekt des Typs Fahrzeug, so daß gilt, x ist Teil von y.

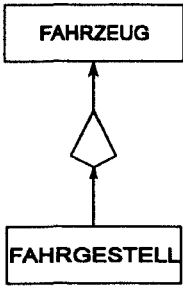
Präformal (textuell):	Semiformal (grafisch):	Formal (symbolisch):
<p>Jedes Fahrgestell ist Teil genau eines Fahrzeugs.</p> <p>Jedes Fahrzeug hat immer genau ein Fahrgestell als Teil und dieses Fahrgestell kann nicht ausgewechselt werden.</p>	 <p>(Jedes Fahrzeug ist existenzabhängig von seinem Fahrgestell)</p>	$\forall x:\text{Fahrgestell}$ $\exists y:\text{Fahrzeug}$ $(\text{teil_von}(x,y))$ $\forall x:\text{Fahrzeug}$ $\exists y:\text{Fahrgestell}$ $(\text{teil_von}(y,x) \wedge$ $\forall z:\text{Fahrgestell}$ $(\text{teil_von}(z,x)$ $\rightarrow z = y)))$

Abb. 2: Schrittweise Formalisierung von Aussagen

② Problemverständnis

Das Ergebnis des Fachentwurfs soll ein umfassendes und - für die späteren Entwicklungsphasen ausreichend - präzises Fachkonzept sein. Ein vollständiges Problemverständnis ist gegeben, wenn *alle* Anforderungen *präzise* beschrieben sind. Ein Spezifikationsrahmen kann durch die Angabe notwendiger Beschreibungskomponenten eines Fachkonzepts Richtlinien für die umfänglich vollständige Spezifikation einer Anwendung geben (vgl. Kap. 3). Die ausreichende Präzision möglicher Anforderungen ist durch die Vorgabe von Satzbauplänen sicherzustellen.

Die Eigenschaften Präzision und Formalisierung sind dabei als orthogonal zu betrachten. Formalisierung einer Spezifikation impliziert *nicht* Präzision (vgl. dazu etwa die undifferenzierten Darstellungen in [Partsch91, 73]. Sachverhalte können sowohl natürlichsprachlich als auch formal präzise oder unpräzise ausgedrückt werden, wie an den jeweiligen vagen und präziseren natürlichsprachlichen Aussagen "Der Eiffelturm ist groß", "Der Eiffelturm ist 300 m hoch" und den entsprechenden prädikatenlogischen Aussagen "groß(Eiffelturm)" oder "höhe(Eiffelturm, 300, m)" klar wird. Abbildung 3 verdeutlicht die schrittweise umgangssprachliche Präzisierung einer Bedingung.

Opak (vage):	Unvollständig (unpräzise):	Vollständig (präzise):
Gute Antwortzeit.	Die Antwortzeit soll unter einer Sekunde liegen.	Die Antwortzeit von 95 % aller Transaktionen soll innerhalb eines halben Jahres nach Einführung unter einer Sekunde liegen.

Abb. 3: Schrittweise Präzisierung von Aussagen

③ Übereinstimmung

Der Fachentwurf soll zu einem gemeinsamen, d.h. von allen beteiligten Personen in ihren unterschiedlichen Rollen getragenen, Fachkonzept führen. In einem Prozeß der Konsensbildung müssen dazu die unterschiedlichen Sichtweisen und Auffassungen bezüglich der fachlichen Aussagen schrittweise in ein Gesamtkonzept integriert und vereinheitlicht werden. Davis empfiehlt, während dieses Einigungsprozesses die jeweilig erreichte Übereinstimmung für jede Aussage anzugeben [Davis93, 193].

Läßt sich für eine bestimmte Bedingung etwa nur schwer eine Übereinkunft erzielen, so kann dies als ein Hinweis für mögliche Bedingungsänderungen im Entwicklungsprozeß interpretiert werden. Die Systementwicklung wird dementsprechend versuchen, das Systemdesign für die Erfüllung dieser Bedingung flexibel zu gestalten, um leichter auf mögliche Änderungen reagieren zu können.

Empfehlenswert ist weiterhin eine Art ABC-Analyse der Bedingungen. Durch eine Klassifizierung in notwendige, wünschenswerte und optionale Bedingungen kann der Einigungs- und Entwicklungsprozeß zunächst auf die Konsensfindung und Erfüllung der notwendigen Bedingungen konzentriert werden, um erst danach zu den weniger gewichteten Bedingungen überzugehen. Falls beispielsweise in einer Anwendung für die Personalverwaltung die Bedingung "Das Gehalt eines Mitarbeiters darf nicht sinken" als sehr wichtig angesehen wird, die Bedingung "Jeder Mitarbeiter muß halbjährlich durch den Vorgesetzten beurteilt werden" aber nur als wünschenswert, so ist zunächst ein Konsens über die erste Bedingung zu erzielen. Abbildung 4 zeigt die schrittweise Integration unterschiedlicher Sichtweisen und Vorstellungen zu einer von allen Beteiligten akzeptierten Aussage.

Individuell (widersprüchlich):	Lokal (uneinig):	Global (einig):
Das Gehalt von Angestellten darf nicht sinken. Das Gehalt von Fremdmitarbeitern kann u.U. gekürzt werden. Gehaltskürzungen bei Praktikanten sollten nicht durchgeführt werden. Gehaltskürzungen bei Fremdmitarbeitern sollen nicht möglich sein.	Das Gehalt von internen Mitarbeitern darf nicht sinken. Das Gehalt von Fremdmitarbeitern kann sinken.	Das Gehalt von Mitarbeitern darf nicht sinken.

Abb. 4: Schrittweise Integration von Aussagen

Formal läßt sich diese Aussage in einer vorwärtsgerichteten temporalen Logik mit dem Operator "always" für "ab jetzt gilt immer" notieren als (vgl. [Emerson90]):

○ *Formal:* { $\forall x:\text{Mitarbeiter} \forall y:\text{Geldbetrag} (\text{always}((x.\text{Gehalt} = y) \rightarrow \text{always}(x.\text{Gehalt} > y)))$ }

Der Attributwert des Attributs Gehalt eines Objekts x vom Typ Mitarbeiter darf in jedem vom aktuellen Zustand aus erreichbaren Zustand nur gleichbleiben oder zunehmen (vgl. auch [Saake93, 65]).

Als Ergebnis des Fachentwurfs sollten alle Aussagen präzise und formal repräsentiert sein sowie die Zustimmung aller beteiligten Personen gefunden haben. Diese Forderung gilt in besonderem Maße für Aussagen über Bedingungen, da diese sich hervorragend für die Verifikation und Validierung von Entwicklungsergebnissen bereits in einem sehr frühen Entwicklungsstadium eignen. [Reuter94] beschreibt beispielsweise die mögliche Testdatengenerierung aufgrund spezifizierter Bedingungen im Rahmen eines Rapid Prototyping für Datenbank Anwendungen.

3 Spezifikation

Neben Angaben, wie die Spezifikation von Bedingungen schrittweise zu erfolgen hat, gilt es festzulegen, welche Arten von Bedingungen in einem Objektmodell überhaupt relevant und zu beschreiben sind. Zahlreiche Untersuchungen befassen sich zwar mit einigen speziellen Arten von Integritätsbedingungen, z.B. der Spezifikation von Bedingungen in Echtzeitsystemen [Chomicki92] oder dynamischen Bedingungen in Objektinteraktionen [Arapis91]. Eine umfassende Untersuchung, Gesamtdarstellung und Klassifizierung möglicher Bedingungsarten bei der Spezifikation eines Objektmodells steht aber noch aus. Begründet ist dies sicherlich auch darin, daß noch keine Einigkeit bezüglich der Frage erzielt wurde, durch welche Beschreibungskomponenten ein Objektmodell überhaupt zu spezifizieren ist. Erst wenn diese Festlegung notwendiger Beschreibungskomponenten erfolgt ist, können aber auch relevante Arten von Bedingungen zu den einzelnen Aspekten angegeben werden. Nachfolgend soll deshalb zunächst ein Spezifikationsrahmen für die objektorientierte Anwendungsentwicklung vorgestellt werden. Anhand der Beschreibungskomponenten dieses Rahmens werden dann die im Objektmodell relevanten Bedingungsarten untersucht.

3.1 Spezifikationsrahmen

Nach Hatley/Pirbhai oder Olle können Anwendungssysteme primär aus einer *statischen*, einer *dynamischen* und einer *funktionalen* Sicht spezifiziert werden [Hatley87; Olle91]. Orthogonal zu diesen Systemperspektiven sollen in dem hier vorgestellten Spezifikationsrahmen eine *interne* und *externe* Beschreibungsebene für die Intra-Objektsicht und die Inter-Objektsicht unterschieden werden. Aus der Gegenüberstellung der Systemperspektiven und der Beschreibungsebenen ergeben sich sechs Beschreibungskomponenten zur Spezifikation eines Objektmodells (vgl. Abbildung 5).

System-sicht Beschreibungs-ebene	statisch	dynamisch	funktional
intern	① <i>Attribute</i>	③ <i>Wandlungen</i>	⑤ <i>Fähigkeiten</i>
	<i>Bedingungen</i>		
extern	② <i>Beziehungen</i>	④ <i>Abläufe</i>	⑥ <i>Interaktionen</i>

Abb. 5: Spezifikationsrahmen für objektorientierte Anwendungen

Die statische Sicht beschreibt den internen Aufbau der Objekte anhand ihrer Attribute (①) und die Beziehungen (②) zwischen den Anwendungsobjekten. Die möglichen Wandlungen (③), d.h. die Zustände und Zustandsübergänge einzelner Objekte zusammen mit den jeweiligen auslösenden Ereignissen, und daraus resultierende Abläufe oder Folgen (④), also die interne und die externe Kontrolllogik, werden in der dynamischen Sicht festgelegt. Die Funktionalität eines Objekts ist durch dessen Fähigkeiten (Methoden, Operationen ⑤) bestimmt. Die objektübergreifende Funktionalität ergibt sich aus den Objektinteraktionen (⑥) mittels Nachrichtenaustausch.

Bedingungen können sowohl Aussagen zu jeder einzelnen Beschreibungskomponente präzisieren und reglementieren, als auch - komponentenübergreifend - Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Beschreibungskomponenten einschränken.

3.2 Bedingungsarten

Die Untersuchung der verschiedenen Arten von Bedingungen soll entsprechend der Einteilung der Beschreibungskomponenten im Spezifikationsrahmen durchgeführt werden. In der Literatur ist eine Vielzahl weiterer Klassifikationsschemata für Bedingungen zu finden (vgl. z.B. [Steinbauer85; Formica93]). Die in dieser Arbeit gewählte Einteilung betont die wichtige Rolle von Bedingungen für die schrittweise Verfeinerung und Spezifikation eines Objektmodells. Bedingungen sind als integraler Bestandteil von Aussagen bezüglich der einzelnen Beschreibungskomponenten zu betrachten und dementsprechend auch zu klassifizieren. Jede Aussage, z.B. zu einem Objektattribut oder einer Objektfähigkeit ist daraufhin zu prüfen, ob die Aussage durch eine der angegebenen Bedingungen für diese Beschreibungskomponente präzisiert bzw. reglementiert werden kann.

Attribute

- *Wertebereichsbedingungen* schränken den für ein bestimmtes Attribut zulässigen Wertebereich ein. Dieser Wertebereich kann durch eine *Typangabe* mit ergänzender *Bereichsangabe* oder *Werteauflistung* festgelegt sein. Die Werte eines Attributs Alter von Objekten des Typs Mitarbeiter dürfen beispielsweise nur zwischen 15 und 65 (Jahren) liegen.
- *Wertebereichsabhängigkeiten* definieren Zusammenhänge zwischen einzelnen Werten oder Wertemengen unterschiedlicher Attribute. Abhängigkeiten zwischen Attributwerten können innerhalb eines Objekts, zwischen den Objekten eines Objekttyps und zwischen Objekten unterschiedlicher Objekttypen auftreten. Aus dem Wert "ledig" des Attributs Familienstand folgt

beispielsweise bei Objekten des Typs Mitarbeiter, daß das Attribut Lohnsteuerklasse den Wert "eins" haben muß [Reuter94, 61].

- *Multiplizitätsangaben* können die Anzahl unterschiedlicher Werte eines Attributes begrenzen. Für Objekte eines Typs Mitarbeiter kann etwa festgelegt sein, daß das Attribut Vornamen nur maximal drei unterschiedliche Ausprägungen haben darf.
- *Übergangsbedingungen* begrenzen die möglichen Werteänderungen von Attributen. Der Wert "ledig" des Attributs Familienstand darf nicht direkt auf "geschieden" oder "verwitwet" wechseln.

Weitere Bedingungen zu Attributen betreffen insbesondere *Ablaufbeschränkungen* (z.B. Bedingungen bezüglich der Änderungsreihenfolge von Attributwerten), *Attributableitungen* (Vorschriften über die Berechnung neuer Attributwerte aus gegebenen Attributwerten) und *Wertefixierungen* (der Wert eines Attributs, z.B. das Geburtsdatum einer Person, darf sich über die Lebenszeit des Objekts nicht ändern) [Champeaux93, 32]. Daneben sind als Attributqualifizierungen noch die Deklaration als *Klassenattribut* (alle Instanzen eines Objekttyps müssen für ein bestimmtes Attribut den gleichen Wert haben) oder *Monitorattribut* (der Wert des Attributs wird zyklisch aktualisiert; da die Zykluszeit vernachlässigbar klein ist, hat das Attribut ständig einen aktuellen Wert [Stein94, 168]) möglich.

Beziehungen

- *Multiplizitätsangaben* schränken die Anzahl der möglichen Beziehungen zwischen Objekten ein [Liddle93; Odell93]. Das *Beziehungsverhältnis* beschreibt die Zuordnungsrelation als anzahlmäßige Verbindungen zwischen den in Beziehung stehenden Objekten, die *Beziehungsbeteiligung* bezeichnet die Ausschöpfung der unter einen Objekttyp fallenden Objekte in einem Beziehungszusammenhang [Ortner89].
- *Rollenangaben* spezifizieren den Beziehungskontext der beteiligten Objekte. Ein Rollenname kann als ein Beziehungsattribut betrachtet werden, dessen Wert eine Menge von Objekten verknüpfter Objekttypen ist [Embley92, 40].
- *Ordnungskriterien*. Objekte eines Objekttyps können aus der Sicht verknüpfter Objekte anderer Objekttypen in einer festgelegten (An-)Ordnung stehen. Die Spieler als Teil einer Mannschaft oder die Komponenten eines Fahrzeugs sind nach einem Ordnungskriterium (Spielernummer oder Teilekoordinaten) gegliedert (vgl. [Rumbaugh91, 75f]).

Daneben sind abhängig vom jeweiligen Beziehungstyp weitere Bedingungen wie *Existenzabhängigkeiten* zwischen verbundenen Objekten, *Eigenschaftsvererbung*, *Propagierung von Eigenschaftswerten*, *Teilmengenbeziehungen* oder *Beziehungshomomorphismen* [Rumbaugh91, 76] anzugeben.

Wandlungen

- *Zustandsübergangsbedingungen* können Transitionen beschränken. Ein Wächter kontrolliert Zustandsübergänge, abhängig von Übergangsbedingungen werden weitere Ereignisse ausgelöst [Champeaux93, 67f].
- *Zustandseingangs- und Ausgangsbedingungen* können bedingte Aktionen beim Eintreten oder Verlassen eines Zustands auslösen.
- *Ausnahmenbedingungen* regeln die Behandlung von Ausnahmen oder Fehlern im Systemverhalten [Embley92, 82].
- *Echtzeitbedingungen* legen die maximale Zeitdauer für einzelne Zustandsübergänge, für mehrere Übergänge oder Zustandsübergangspfade, für Zustände und für einzelne Aktionen fest (vgl. [Davis93, 319]).

Bei der Beschreibung dieser Bedingungen wird deutlich, daß sich bestimmte Bedingungsarten in den unterschiedlichen Beschreibungskomponenten entsprechen. Diese Redundanz in der Beschreibung der Systemkomponenten ist natürlich darauf zurückzuführen, daß das gleiche Anwendungssystem aus unterschiedlichen Systemperspektiven spezifiziert wird. Der Entwickler kann beispielsweise übergangseinschränkungen von Attributen auch in der Komponente Wandlungen mit den entsprechenden Zustandseingangs- und Ausgangsbedingungen festlegen. Diese korrespondieren

wiederum mit der Beschreibung der Vor- oder Nachbedingungen von Objektfähigkeiten. Die dabei auftretende Redundanz ist nicht unerwünscht, kann dadurch doch die Vollständigkeit und Konsistenz einer Systembeschreibung geprüft werden.

Abläufe

- *Synchronisationsbedingungen* können die zeitliche Kopplung des Verhaltens von Objekten festlegen [Embley92, 172ff].
- *Echtzeitbedingungen* begrenzen die maximale Zeitdauer einzelner Interaktionen oder ganzer Interaktionssequenzen (Szenarien).
- *Ausnahmenbedingungen* regeln die Behandlung aufgetretener Ausnahmen oder Fehler im Systemverhalten [Embley92, 82].
- *Reihenfolgebedingungen* legen die Interaktionssequenz des Sendens und Empfangens von Nachrichten fest.

Fähigkeiten

- *Vor- und Nachbedingungen* sowie *Invarianten* sind Zusicherungen über Variablenbelegungen in den Ausführungszuständen der Objektfähigkeiten oder Methoden. Die Vorbedingung regelt die notwendigen Variablenbelegungen beim Methodenaufwurf. Die Nachbedingung definiert die zulässigen Variablenbelegungen nach Ausführung der Methode. Invarianten können zulässige Variablenbelegungen während der Methodenausführung - z.B. als Schleifeninvariante - spezifizieren [Meyer92, 118]. Wenn eine Invariante vor einer Methodenausführung erfüllt ist, dann muß eine korrekte Methodenausführung diese Invariante auch nach der Methodenausführung zusichern [Schewe93].
- Die *Sichtbarkeit* oder *Erreichbarkeit* von Methoden kann eingeschränkt werden auf die Objekte einer Klasse (privat), Objekte aller Subklassen (protected) oder Objekte aller Klassen (public).

Daneben sind Bedingungen zu *fachlichen Leistungs- und Qualitätsanforderungen* wie maximale Ausführungszeit, Mengengerüst oder Datenschutzanforderungen zu erheben. In Echtzeitsystemen kann weiterhin eine Priorisierung der Methoden für die Ermittlung einer möglichen Unterbrechbarkeit bei der Ausführung von Methoden notwendig sein.

Interaktionen

- *Verfügbarkeitsbedingungen* können die dauernde Verfügbarkeit eines Kommunikationskanals bzw. eines Nachrichtenaustausches zwischen Objekten fordern.

Weitere relevante Bedingungen, wie Einschränkungen von Interaktionen abhängig von Vor- oder Nachbedingungen, Ausnahmebehandlung usw. wurden bereits im Rahmen der vorigen Komponenten besprochen. Grundsätzlich gilt natürlich für die Ergänzung und Verfeinerung von Aussagen durch Bedingungen, daß diese nur notwendig sind, soweit sie nicht bereits durch andere modellimmanente Repräsentationselemente im Schema beschrieben werden. Angaben zum Beziehungsverhältnis sind beispielsweise häufig bereits durch Repräsentationselemente des jeweiligen Objektmodells beschrieben und müssen deshalb nicht noch zusätzlich als Bedingungen aufgenommen werden.

4 Zusammenfassung und Ausblick

In dieser Arbeit wurde zunächst gezeigt, wie Bedingungen schrittweise zu formalisieren und zu präzisieren sind. Ihre Repräsentationsform ist dabei dem jeweiligen Stand des Entwicklungsprozesses und den beteiligten Personen anzupassen. Die Präzisierung von Bedingungen hat dabei zunächst Vorrang vor einer Formalisierung. Da die Präzisierung nur in Zusammenarbeit mit dem Fachanwender erfolgen kann, würde eine zu frühe Formalisierung einer Präzisierung sogar im Wege stehen.

Die Untersuchung relevanter Bedingungen im Objektmodell wurde entsprechend einem Spezifikationsrahmen für objektorientierte Anwendungen durchgeführt. Dabei wurde bewußt von einer möglichen Implementierung dieser Bedingungen abgesehen, um nicht bereits die Aussagen des fachlichen Modells hinsichtlich einer Entwicklungsumgebung zu filtern. Die Implementierung

vorgestellter Bedingungen wird wesentlich von der gewählten Programmiersprache oder dem eingesetzten Datenbanksystem bestimmt, generelle Hinweise für die Umsetzung der Bedingungen in Konstrukte einer Sprache können deshalb nicht gegeben werden. Eiffel unterstützt beispielsweise die Angabe von Vor- und Nachbedingungen für Methoden (Schlüsselwörter *require* und *ensure*) sowie von Invarianten (*stets* geltende Bedingungen, Schlüsselwort *invariant*) für Objekte und Kontrollstrukturen (vgl. [Meyer92, 117ff], [Howard93]).

In weiteren Arbeiten ist eine Präzisierung der vorgestellten Bedingungsarten notwendig. Auf dieser Grundlage ist dann ein Katalog von Satzmustern für die formale Repräsentation von Bedingungen zu erarbeiten. Weitergehende Untersuchungen zu Bedingungen sind insbesondere für die Spezifikation von Echtzeitsystemen notwendig.

Literatur

- Arapis91 Arapis, C.: Temporal Specifications of Object Behavior. In: Thalheim, B.; Demetrovics, J.; Gerhardt, H.-D. (Hrsg.): Proc. 3rd Symp. Mathematical Fundamentals of Database and Knowledge Base Systems MFDBD'91, Rostock. Berlin: Springer 1991, S. 308-324.
- Baelen93 Baelen, S.; Lewi, J.; Steegmans, E.; Swennen, B.: Constraints in Object-Oriented Analysis. In: Nishio, S.; Yonezawa, A. (Hrsg.): Object Technologies for Advanced Software. Proc. JSSST. Berlin, Heidelberg: Springer 1993, S. 393-407.
- Boehm79 Boehm, B.W.: Software Engineering: R&D Trends and Defense Needs. In: Wegner, P. (Hrsg.): Research Directions in Software Technology. Cambridge: MIT Press 1979, S. 44-86.
- Booch94 Booch, G.: Object-Oriented Analysis and Design. With Applications, 2. Auflage. Redwood City: Benjamin/Cummings 1994.
- Coad91 Coad, P.; Yourdon, E.: Object-Oriented Analysis, 2. Auflage. Englewood Cliffs: Prentice Hall 1991.
- Champeaux93 Champeaux, D.; Lea, D.; Faure, P.: Object-Oriented System Development. Menlo Park: Addison Wesley 1993.
- Chomicki92 Chomicki, J.: Real-Time Integrity Constraints. In: Proc. 11th ACM SIGACT-SIGMOD-SIGART Symp. on Database Systems, San Diego. New York: ACM 1992, S. 274-282.
- Davis93 Davis, A.M.: Software Requirements. Objects, Functions, & States. Englewood Cliffs: Prentice Hall 1993.
- Embley92 Embley, D.W.; Kurtz, B.D.; Woodfield, S.N.: Object-Oriented Systems Analysis. A Model-Driven Approach. Englewood Cliffs: Prentice Hall 1992.
- Emerson90 Emerson, E.A.: Temporal and Modal Logic. In: Leeuwen, J.van (Hrsg.): Handbook of Theoretical Computer Science. Formal Models and Semantics. Vol. B. Amsterdam: Elsevier 1990, S. 995-1072.
- Formica93 Formica, A.; Missikoff, M.: Integrity Constraints Representation in Object-Oriented Databases. In: Finin, T.W.; Nicholas, C.K.; Yesha, Y. (Hrsg.): Information and Knowledge Management. Expanding the Definition of Database. Proc. 1st Int. Conf. CIKM'92. Springer: Berlin 1993, S. 69-85.
- Hatley87 Hatley, D.J.; Pirbhaj, I.A.: Strategies for Real-Time System Specification. New York: Dorset House 1987.
- Howard93 Howard, R.; Hillegass, A.: Eiffel Asserts Itself. In: Journal of Object Oriented Programming 6 (1993) 7, S. 74-80.

- Jarke93 Jarke, M.; Pohl, K.; Jacobs, S. et al: Requirements Engineering: An Integrated View of Repräsentation, Process and Domain. In: Sommerville, I.; Paul, M. (Hrsg.): Software Engineering. Proc. 4th European Software Engineering Conference 1993, Garmisch-Partenkirchen. Berlin: Springer 1993, S. 100-114.
- Lipect89 Lipect, U.W.: Dynamische Integrität von Datenbanken. Informatik-Fachberichte 209. Berlin: Springer 1989.
- Liddle93 Liddle, S.W.; Embley, D.W.; Woodfield, S.N.: Cardinality Constraints in Semantic Data Models. In: Data & Knowledge Engineering 11 (1993) 3, S. 235-270.
- Meyer88 Meyer, B.: Object-Oriented Software Construction. Englewood Cliffs: Prentice Hall 1988.
- Meyer92 Meyer, B.: Eiffel. The Language. Englewood Cliffs: Prentice Hall 1992.
- Moriarty93 Moriarty, T.: The Next Paradigm. In: Database Programming & Design 6 (1993) 2, S. 66-69.
- Monahan91 Monahan, B.; Shaw, R.: Model-Based Specification. In: McDermid, J.A. (Hrsg.): Software Engineers Reference Book. Oxford: Butterworth-Heinemann 1991, S. 21/1-21/37.
- Odell93 Odell, J.: Specifying Structural Constraints. In: Journal of Object Oriented Programming 6 (1993) 6, S. 12-16.
- Olle91 Olle, T.W.; Hagelstein, J.; Macdonald, I.G. Rolland, C.; et al: Information Systems Methodologies. Wokingham / GB: Addison Wesley 1991.
- Ortner89 Ortner, E.; Söllner, B.: Semantische Datenmodellierung nach der Objekttypenmethode. In: Informatik-Spektrum 12 (1989) 1, S. 31-42.
- Partsch91 Partsch, H.: Requirements Engineering. München: Oldenbourg 1991.
- Pohl93 Pohl, K.: The Three Dimensions of Requirements Engineering. Proc. 5th Int. Conf. of Advanced Information Systems Engineering 1993, Paris. Springer: Berlin 1993, S. 275-292.
- Reuter94 Reuter, A.; Röhrle, J.: Ein regelbasierter Testdatengenerator für das Rapid Prototyping von Datenbank Anwendungen. In: Informatik Forschung und Entwicklung 9 (1994), S. 57-71.
- Rumbaugh91 Rumbaugh, J. et al: Object-Oriented Modeling and Design. Englewood Cliffs: Prentice Hall 1991.
- Saake93 Saake, G.: Objektorientierte Spezifikation von Informationssystemen. Stuttgart: Teubner 1993.
- Schewe93 Schewe, K.-D.: Korrektheitzserzwingung für Programmspezifikationen mit Invarianten. In: Proc. Softwaretechnik '93, Dortmund. Softwaretechnik-Trends 13 (1993) 3, S. 41-47.
- Stein94 Stein, W.: Objektorientierte Analysemethoden. Vergleich, Bewertung, Auswahl. Mannheim: BI 1994.
- Steinbauer85 Steinbauer, D.; Wedekind, H.: Integritätsaspekte in Datenbanksystemen. In: Informatik-Spektrum 8 (1985) 2, S. 60-68.
- Stokes91 Stokes, D.A.: Requirements Analysis. In: McDermid, J.A. (Hrsg.): Software Engineers Reference Book. Oxford: Butterworth-Heinemann 1991, S. 16/1-16/21.
- Wierenga89 Wierenga, J.R.; Meyer, J.-J.; Weigand, H.: Specifying Dynamic and Deontic Dntegrity Constraints. In: Data & Knowledge Engineering 4 (1989), S. 157 - 189.
- Wirfs-Brock90 Wirfs-Brock, R.J.; Wilkerson, B.; Wiener, L.: Designing Object Oriented Software. Englewood Cliffs: Prentice Hall 1990.

Förderkonzepte zur Lösung der Sprachprobleme des europäischen Informationsmarktes

Hans Billing, Hans-Jürgen Herrmann

Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung
Projekträger Fachinformation
Dolivostraße 15
64293 Darmstadt

Inhalt

- 1 Entwicklungstrends zukünftiger Informationsmärkte
- 2 Lösungsansätze der Sprachprobleme in Europa
- 3 Schluß

Zusammenfassung

Der Vortrag behandelt Trends und Perspektiven des zukünftigen Informationsmarkts in seinem heterogenen Spektrum von Auswirkungen im Bereich Produktzyklus, Verlags- und Medienwelt bis hin zum Konsumenten. Die steigende Komplexität und Globalisierung des Informationsmarkts führt zwangsläufig zu immer größeren Sprachproblemen im mono- und multilingualen Bereich. Deshalb werden im zweiten Teil des Vortrags die Förderstrategien zur Lösung der Sprachproblematik auf EU-Ebene und auf deutscher Seite als Beispiel möglicher Nationalstrategie untersucht.

Abstract (*authentic machine translation*)

The lecture handles trends and prospects of the future information market in its heterogeneous spectrum of effects in the product cycle field, publisher (publishing house) and medium world up to the consumption ducks. The increasing complexity and the Globalisierung of the information market carries necessarily for greater and greater language problems in mono- and multilingual field. Therefore, the supporting strategies are examined in the second part of the lecture for the solution of language problems on EU level and on German side (page) as an example of possible national strategy.

1 Entwicklungstrends zukünftiger Informationsmärkte

Das "Pokerspiel" um die zukünftigen Informationsmärkte ist in vollem Gange, was an den gegenwärtig weltweit stattfindenden Konzentrationsprozessen abzulesen ist. Obgleich noch offen ist, welche Technologien sich durchsetzen werden, nimmt der "Multi-Media-Markt" Gestalt an, mit unvorhersehbaren Folgen für die Druck-, Verlags-, Fernseh-, Rundfunk- und EDV-Branche. Vorhersehbar ist es, daß der elektronische Informationsmarkt der Zukunft um viele Facetten reicher sein wird und in einer Langfristbetrachtung geht der Trend eindeutig in Richtung einer "Metamorphose" aller bestehenden Kommunikationstechniken, welche das Zusammenwachsen der drei Industriesektoren Druckindustrie und Verlagswesen, Rundfunk- und Filmindustrie und Computerindustrie zur Folge haben wird.

Diese "Verwerfung" auf bisher festgefügt Marktsegmenten geht einher mit einem tiefgreifenden wirtschaftlichen Strukturwandel in nahezu allen hochentwickelten Industriestaaten, dessen Dimension und gesellschaftliche Folgen in ihrer vollen Tragweite noch nicht absehbar sind. Jedoch dürfte - dies wird kurz zu zeigen sein - dieser Strukturwandel zum Trendverstärker für die Informationsmärkte werden. Kapital, Arbeit und Wissen, welche notwendige Voraussetzungen für die Produktion materieller Güter und Dienstleistungen sind, stehen an vielen Standorten rund um den Erdball in unterschiedlichster Qualität zur Verfügung mit dem klaren Trend, die Barrieren für den Transfer dieser Produktionsfaktoren noch weiter abzubauen.

Die Unternehmen und andere gesellschaftliche Subsysteme, die diesem Anpassungsdruck ausgesetzt sind, haben sich den unterschiedlichsten Überlebenstrategien verschrieben, die bei einer genaueren Betrachtung zu einem "mehr an Kommunikation" und einem "mehr an Informationsinfrastruktur" in wichtigen Funktionsbereichen führen werden. Hierzu einige Beispiele:

- In den letzten Jahren haben infolge des Wettbewerbsdruckes viele Unternehmen die Produktion flexibler organisiert und Durchlaufzeiten verkürzt. Unternehmen betreiben heute die Produkthanpassung auf Kundenwunsch, bearbeiten kleinere Losgrößen und fördern massiv Konzepte für weitergehende Kosteneinsparungen auf allen betrieblichen Ebenen. Vielfach praktiziert ist die Konzentration auf das Kerngeschäft (FuE, Produktion) und die Vergabe "arbeitsintensiver" Aufträge an Zulieferer im In- und Ausland, wodurch die Logistik zu einem der kritischen Punkte einer störungsfreien Produktion wird. Eine zweite Schwierigkeit entsteht bei der Dislozierung der Produktion im Handling des notwendigen Informationsflusses. Findet die Produktion verteilt statt, muß in irgendeiner Weise Teilproduktinformation, Beschreibung der Anforderung an das Teilprodukt vorhanden sein. Die Probleme dieses Informationshandling sind Sprachprobleme. Findet die Produktion zudem, wie heute zunehmend der Fall, auf eine ganze Reihe von Ländern verteilt statt, muß zusätzlich das Problem der Multilingualität gemeistert werden. Was hier für die Produktion gilt, tritt als Problem in allen Phasen eines Produktzyklus auf. Will ich ein Produkt in einem fremden Land anbieten, muß ich in der Landessprache dafür werben. Will ich es verkaufen, muß in der Landessprache eine Produktbeschreibung vorhalten. Die Lösung des Sprachproblems im mono- wie multilingualen Bereich ist so unverzichtbare Voraussetzung im gesamten Produktionszyklus.
- Die "Verwissenschaftlichung" der Produktion und anderer betrieblicher Funktionsbereiche nimmt im Trend zu: Unternehmensinterne Funktionsbereiche wie etwa der Vertrieb, die Konstruktion, die Entwicklung und die Produktion sind Objekt einer systematischen Planung zum Zwecke ihrer Rationalisierung. Die Beziehungen der Unternehmen untereinander und zum Kunden basieren in zunehmenden Maße auf Technikkonzepten (Logistiksysteme, Just-In-Time Systeme). Auch diese setzen die Lösung der Sprachprobleme voraus. "Beziehung" bedeutet im wesentlichen Kommunikation.

Bei all diesen Strategien geht es um - wie angedeutet - die Bewältigung immenser organisatorischer und informationslogistischer Probleme. Die immer komplexer werdenden Informations- und Kommunikationsprozesse müssen intern verzahnt und mit externen Schnittstellen - abstrakt gesprochen - in den Griff gebracht werden. Der Einsatz von IuK-Technologien ist hierbei von strategischer Bedeutung:

- Mit der Vergrößerung der Maschinenparks steigt der Zugang zur Verkettung, um vorhandene Rationalisierungspotentiale voll auszuschöpfen. Basis für den inner- und außerbetrieblichen Technikeinsatz ist die Abstimmung, "Normierung" und "Regelung" betrieblicher Abläufe - überall dort wo in der Prozeßkette Informationen entstehen - in einer für den Computer verständlichen Sprache. Hierzu zählen die Definition inner- und zwischenbetrieblicher Schnittstellen, die Normung von Produkten und Produktteilen und eine zukünftig immer notwendiger werdenden Ergänzung durch Angaben ihrer Herstellung und ihrer Eigenschaften für die Wiederverwertung oder Entsorgung. Aufgrund ihrer gesamtwirtschaftlichen Bedeutung und angesichts immenser Investitionssummen handelt es sich um Jahrhundertaufgaben, denen sich der Staat als unterstützender Koordinator keinesfalls entziehen kann.

- Die Kommunikationsinfrastruktur (Mensch-Mensch, Maschine-Mensch) wird - wie bereits angedeutet - alle betrieblichen Funktionsbereiche durchdringen. Global, an jedem Ort der Welt auch zu Tages- und Nachtzeit, halten verfügbare Informationssysteme Einzug in die Unternehmensrealität. Fachinformationssysteme spielen eine Rolle in der FuE und strategischen Unternehmensplanung oder sind Bindeglied zu anderen Systemen. Die wissenschaftlich-technischen Arbeiten in und außerhalb der Unternehmen nehmen bereits heute zu. Sie sind ohne den Informationsaustausch mit der Außenwelt nicht denkbar. Der Internationalisierungsprozeß von FuE-Aktivitäten deutscher Unternehmen hat sich und wird sich zukünftig noch weiter beschleunigen. So werden Lernsysteme, die u.a. Fachwissen vermitteln, zukünftig verstärkt beim Produkttraining eingesetzt. Die Bildübertragung wird global für Schulungs-, Wartungs- und Trainingszwecke genutzt. Systeme der rechnergestützten Ferndiagnose sowie der bildgestützten Fernschule via Telekommunikation sind bereits im Einsatz bzw. im Stadium ihrer Erprobung (Siemens). Handbücher von Anlagen und Maschinen werden zukünftig elektronisch erstellt, gepflegt und für jeden Kunden ortsunabhängig verfügbar gemacht.

Im Lichte dieser wenigen Anmerkungen wird deutlich, warum eine weithin bekannte EU-Studie zum Thema „elektronisches Publizieren“ dem "corporate publishing" eine Vorreiterrolle und treibende Kraft für das elektronische und Multimedia-Publishing zuschreibt (Strategie on New Opportunities for Publishers in the Information Service Market, S. A 3, A 5).

Parallel zum angedeuteten Wandel gesellschaftlicher Subsysteme ist die Innovationsdynamik auf dem EDV-Sektor, wie könnte es anders auch sein, ungebrochen. Auch der Staat mischt hier aktiv mit, indem er die Weichen für die zukünftige Infrastruktur seines Gemeinwesens stellt. Nahezu alle Industrienationen bauen "Datenautobahnen" für zukünftige "Informationsströme". Bereits heute werden vorhandene Kabelnetze aktiviert, breiten sich Satellitendienste aus, bieten Rundfunk-, Telefongesellschaften und auch Medienkonzerne Mehrwertdienste über Mobilfunk an.

Für den Informationsmarkt sind folgende Trends derzeit beachtenswert:

- Der Ausbau von Datenautobahnen: Sie fördern mittelfristig die Ehe von "Ton, Video und Text" und sind der Geburtshelfer für neue interaktive Dienste. Der vom Staat oktroyierte "Straßenbau" ebnet den Weg für neue Märkte: für Bildtelefone, elektronische Handbücher, unternehmensin- und externe Informationsdienste, Schulungs- und Lernsysteme, verteilte Rechneranwendungen, Wartungs- und Überwachungssysteme. Mittelfristig steigern Verfahren der Datenkomprimierung die Leistungsfähigkeit bereits bestehender Netzkapazitäten und fungieren somit als Türöffner für neue Dienste. Die notwendige Hardware zur Speicherung riesiger Informationsmengen und Daten ist heute schon ein vernachlässigbarer Kostenfaktor. Für die Speicherung stehen je nach Bedarf die verschiedensten Medien zur Auswahl und es werden elektronische Archive, Bibliotheken und elektronische Bibliotheken am Arbeitsplatz bereits heute zunehmend Realität. Leistungsfähigere Software, parallele Rechnerkapazitäten und benutzerfreundlichere Oberflächen treiben die Entwicklung voran, da sie das "Handling" der Informationsmengen erleichtern sollen.
- Mittelfristig wird die Leistungsfähigkeit "alter" Technologien noch drastisch gesteigert. Alte Technologien, wie Fax, Kopiergeräte, Kabel, Funk und Satelliten werden verstärkt für die Distribution von Informationen eingesetzt.
- Softwareprogramme passen sich zunehmend den Nutzerbedürfnissen und den Arbeitssituationen der Menschen an. Sie unterstützen Arbeitsgruppen in Unternehmen und FuE-Einrichtungen (Bsp. Lotus Notes). Interaktive Programme werden eingesetzt zum Zwecke des Daten-, Informations- und Programmaustausches. In großem Stil verbinden Netze weltweit Forschungsgruppen und Institutionen.
- Noch rationellere Techniken halten Einzug in "Redaktionsstuben" und "Schreibstuben". Internationale Normierungsbestrebungen bezüglich des rechnergestützten Text- und Grafikaustausches sind bereits abgeschlossen bzw. die Bestrebungen dazu sind in vollem Gange (Verlag 2000. Buch vom Bildschirm. Multimediale Techniken verändern die Arbeit der Verlage. In: Wirtschaftswoche v. 06.03.1992).

In den USA und Japan zeigen sich neue Informationsprodukte mit deutlichen Konturen am Horizont ab. Der Markt wird facettenreicher. Es wird mehr und auch "neue" Mitspieler geben und bestehende Marktsegmente werden sich verändern. Eine Informationsindustrie unter neuen Vorzeichen ist in ihrer Entstehungsphase. Der Trend, weg vom Wissensspeicher Buch, hin zum "Wissensveränderer" Computer mit allem Komfort ist eines dieser neuen Vorzeichen. Ein weiteres Vorzeichen ist die gegenüber der Buchproduktion gestiegene Kapitalintensität (höhere Entstehungskosten, hohe Distributionskosten), die eine large-scale Ökonomie erfordert, die sich wiederum nur durch eine globale Vermarktungsstrategie realisieren läßt (CEC XIII/EN, S. A 10, O 21). Anbieter aus einem Kulturkreis mit einer weniger marktgängigen Sprache haben hier nur wenig Chancen.

Dem Konsumenten von Morgen könnte dies - um ein weiteres Beispiel zu nennen - durchaus entgegenkommen, da seine Tätigkeitsfelder in 3 von 4 Fällen sind: Betreuen, Lehren, Beraten, Publizieren, Organisieren, Management und FuE (Klauder, 1990). Er erhält ein an seine Arbeits- und Lebenssituation angepaßtes individuelles Werkzeug, mit dem er "weltweit" Informations- und Kommunikationsbedürfnisse in Echtzeit befriedigen kann. Und er erhält gleichzeitig ein Werkzeug, um - wie das Strategiepapier der EU zur Halbzeit des IMPACT II Programmes zum Ausdruck bringt - in der weltweit zwischen den Menschen bestehenden Konkurrenz nicht unterzugehen (Mayer, S. 37, 43). So wie die Dinge derzeit sind, wird Englisch seine Verkehrssprache sein. Denn die Informationsanbieter von Morgen müssen eine Informationsnachfrage befriedigen, "die in immer stärkerem Maße individuelle geprägt ist, zunehmend grenzübergreifend ist (und) weit mehr als 10 Millionen potentielle Benutzer betreffen kann, deren Zugehörigkeit zu Segmenten und Nischen je nach Vorlieben, Gewohnheiten oder Bedürfnissen, aber noch mehr nach Standort und Zugehörigkeit zu einem Netz oder Träger ermittelt werden muß" (ebenda S. 43)

"Die Verlagsstrategien, die traditionell auf mehr oder weniger abhängige oder geschlossene Kundenkreise gegründet waren oder z.B. ausschließlich institutionelle Bedürfnisse berücksichtigen oder aber ausnahmslos an einen bestimmten Träger gebunden waren (Papier, Film, Telefonkabel, Computerspeicher), sind inzwischen überholt.

Die Nachfrage kommt hier von Einzelpersonen, die über eine enorme Informationsspeicher- und -verarbeitungskapazität verfügen und (ob es einem gefällt oder nicht) die Freiheit haben, mit Zapping von einem Ende der Welt zum anderen, von einer Quelle zur anderen zu springen je nach Benutzerfreundlichkeit, nach Interessantheitsgrad des Themas, Verhältnis Qualität/Preis ... oder einfach nur zum Vergnügen." (ebenda S. 43-44)

Diese "Tour de Horizont" greift als Analyse selbstverständlich zu kurz. Sie zeigt aber das Wesentliche: Der zukünftige Informationsmarkt ist nicht eine auf einen Nenner zu bringende Sache, sondern eine Grundvoraussetzung für das Funktionieren der gesamten modernen Lebenswelt. Der Skopus reicht von der Durchdringung jedlicher Produktionszyklen, bis hin zu der trivialsten Konsumerwelt. Die dazu erforderlichen Informationstechniken sind weitgehend vorhanden und entwickeln sich z.T. rasant weiter. Die Lösung der technischen Probleme ist nach unserer Einschätzung aber das kleinere Problem. Das Vehikel der Information ist die Sprache. Was wird seitens der EU und unter deutschem Blickwinkel für die Lösung der Sprachproblematik getan?

2 Lösungsansätze der Sprachprobleme in Europa

Die Kommission der EU nennt in dem 4. Rahmenprogramm 1994 - 1998 für "Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration im Bereich der allgemeinrelevanten Telematikanwendungen" zwei spezielle Aktionslinien zum "Language Engineering" und "Information Engineering". Da die Sprache wesentliches Vehikel jeder Form von Information ist, hängen "Lösungen" für den Informationsmarkt unmittelbar von der Lösung des Sprachproblems ab. Diese Abhängigkeit hat zwei Ausprägungen: Auf der einen Seite geht es um die Lösung der allgemeinsprachlichen Probleme. In diesem Bereich entstehen - und entwickeln sich weiter - u.a. Systeme und Verfahren zum Information Retrieval, Thesauri etc.. Der zweite Problemkomplex beschäftigt sich mit der speziell in Europa ausgeprägten Multilingualität.

Ein vernünftiges Förderkonzept muß diesen Zusammenhang erkennen und muß für den europäischen Informationsmarkt beide Aspekte berücksichtigen.

Dabei ist die Lösung der allgemein sprachlichen Probleme und die Überwindung der Sprachbarrieren nicht ausschließliche Aufgabe der EU, sondern sie muß subsidiär von den Mitgliedsländern mitgetragen werden. Bevor die Auswirkungen der Sprachproblematik auf dem Informationsmarkt untersucht werden sollen, werden die derzeit vorhandenen Förderkonzepte zur Lösung der Sprachproblematik beleuchtet. Schwergewicht unter europäischem Blickwinkel sollen nicht die allgemeinsprachlichen Probleme sein, sondern der Komplex an Problemen, der aus der speziellen europäischen Situation der derzeit offiziell 9 Amtssprachen der EU sein. Die Lösung dieses Problems ist Voraussetzung für die Schaffung des europäischen Informationsmarktes.

Ausgeklammert sollen weiter die multilingualen Terminologiedatenbanken sein, die von der EG aufgebaut worden sind und selbstverständliche auch weiterhin wachsen. Im Konkreten hat die EG nach längerem Planungsvorlauf von 1985 bis 1990 das aus heutiger Sicht umstrittene Projekt zur maschinellen Übersetzung aller 9 Amtssprachen (EUROTRA) gefördert und in den Jahren 1991 und 1992 versucht, einen Prototypen für eine mögliche industrielle Umsetzung zu bauen. Das System war mit 72 Sprachpaaren zu komplex und in Relation zum Stand der Wissenschaft genauso zu ambitioniert wie unter dem Blickwinkel der tatsächlich eingesetzten Ressourcen.

Ohne eine hier sinnlose Diskussion über das Scheitern von EUROTRA zu beginnen, muß auf eine fatale Konsequenz hingewiesen werden. Selbstverständlich war EUROTRA während seiner Laufzeit DAS MÜ-Projekt überhaupt. EUROTRA wurde von der Kommission der EG zusammen mit allen Mitgliedstaaten kofinanziert. Der deutsche Förderanteil für die deutsche Komponente von EUROTRA betrug z.B. 75%. Deutschland hat sich zusätzlich den Luxus mehrerer ambitionierter Begleitforschungsprojekte geleistet. Mit dem Scheitern von EUROTRA ist auf politischer Ebene sowohl auf EG- als auch auf den jeweils nationalen Ebenen jede systematische F&E-Arbeit an einem konkreten MÜ-System eingestellt worden.

Auf EG-Seite gibt es im 3. Rahmenprogramm noch Projekte zur Aufarbeitung der sog. "core-grammers" und mit Zukunftsblick ein Projekt ALEP (Advanced Language Engineering Platform), um allgemein Projekte im "Linguistic Engineering" zu unterstützen. Deutschland jedenfalls hat sich momentan aus der Förderung der maschinellen Übersetzung vollständig verabschiedet. Gefördert wird ausschließlich eine Prototypentwicklung für maschinelles Dolmetschen mit zumindest vorläufig dem einzigen Sprachpaar Deutsch Richtung Englisch und einer sehr eingeschränkten Domäne. Außer der Tatsache, daß diesem Projekt mit 8 Jahren eine sehr lange Laufzeit für eine Prototypentwicklung zugebilligt wird und, bei einer durchschnittlichen Förderquote von 50% mit jährlich 15 Mio. DM viel Geld vom BMFT fließt, ist das sog. VERBMOBIL selbst unter den vom BMFT bestellten Gutachtern umstritten. Der erste "Reviewers-Report" von Martin Kay im Frühling 1994 fiel jedenfalls katastrophal aus. Außerdem ist es nur schwer zu verstehen, wie nach dem Scheitern des ambitionierten EUROTRA das auch für die maschinelle Übersetzung noch ambitioniertere VERBMOBIL seine Hoffnungen auf Erfolg überhaupt hernimmt.

Doch zurück zur Zukunft. Die EG hat zur Vorbereitung ihres zukünftigen Sprachförderungsprogramms eine ganze Reihe von Studien etc. anfertigen lassen. Dies sind insbesondere der "EUROTRA Final Review Panel Report" (1993) unter Federführung von Brian Oackley. Aus dessen abschließender Beurteilung sollen hier kurz die wichtigsten Zukunftsempfehlungen festgehalten werden:

- Langfristigkeit von Sprachprogrammen
- Notwendigkeit des Aufbaus von maschinenlesbaren Wörterbüchern als Aufgabe der EG
- Semantische Information, Gebrauch von Weltwissen und Forschung zu lexikalischer Bedeutung als wichtigste Schwerpunkte zukünftiger Forschung durch für informationstechnische Ausrichtung im weiteren Sinn

- Weitere Schwerpunkte: Einsatz statistischer Methoden als Komplement zu regelbasierten Lösungen für humanunterstütztes "knowledge retrieval" und Lösungsansätze über neuronale Netze
- Benutzerorientierte Ansätze
- Abkehr von der vollautomatischen maschinellen Übersetzung hin zu maschinell unterstützter Humanübersetzung

Als zweites Papier ist zu nennen "Synthesis of Proposals for an RTD Programme by Users, Industry and Research" (das überflüssige "s" in Proposals ist nicht von mir). Zu dem unter Federführung von R.F. de Bruine (Direktor der DG XIII der KEG, Information, Industry and Market, Language Processing) von ca. 180 Teilnehmern an mehreren mehrtägigen Arbeitssitzungen erstellten Dokument wird eine strukturierte Zusammenfassung von Vorschlägen gegeben, die die technische Innovation stimulieren soll für die Verbesserung der menschlichen Kommunikation im multilingualen Europa.

Die Ergebnisse können in dem öffentlich zugänglichen Dokument nachgelesen werden. Zusammenfassend soll hier festgehalten werden, daß das Hauptziel die Schaffung einer sprachtechnologischen Infrastruktur für Europa sein soll. Als Aktionsfelder im Anwendungsbereich werden herausgearbeitet

- Integrierte Dokumenterstellung und -Management
- Multilingualer Computer-Service
- Person-Person-Kommunikation (gesprochene Sprache)
- Übersetzungsservice (geschriebene Sprache)
- Computerunterstützter Spracherwerb

Die Aktionsfelder sind selbstverständlich nicht als gegeneinander abgeschlossen zu betrachten.

Das dritte wichtige Dokument ist "Wege zu einer europäischen Sprachinfrastruktur", das ebenfalls im Auftrag der DG XIII unter Federführung von A. Danzin entstand. Der Bericht ist unter drei Blickwinkeln interessant:

a) Er gibt eine globale Einschätzung des Stellenwerts der automatischen Verarbeitung natürlicher Sprachen

Es sind nach Danzin et al. drei Kräfte am Werk, die den Gebrauch der natürlichen Sprachen und ihrer Beziehungen zueinander verändern:

- "der Übergang von der lokal begrenzten Industriekultur zur weltumspannenden Kultur der Kommunikation, des Wissens und der Intelligenz. Dieser Wandel führt zu einer tiefgreifenden Veränderung im Umgang mit dem Informationsströmen und Informationsbeständen, die ins Riesenhafte gewachsen und instabil geworden sind.
- die Entstehung neuer Begriffe und Produkte im Zuge der technologischen Entwicklung. Millionen neuer Wörter sind in den letzten 50 Jahren entstanden, und es entstehen laufend neue. Es entsteht ein früher nicht vorhandenes Bedürfnis nach einer eindeutigen, unmißverständlichen Sprache, mit der sich die komplexe Welt der Wissenschaft und Technik sicher bewältigen läßt, denn das ist der Schlüssel zum wirtschaftlichen Erfolg.

- der Einfluß der neuen Informationstechnologien, insbesondere der Datenverarbeitung, auf den Gebrauch der natürlichen Sprachen und der damit verbundene Übergang von der "Schriftkultur" zur "Bildschirmkultur". Dieser Einfluß wirkt schockartig, intensiver und revolutionärer als alle früheren Entwicklungssprünge, die Erfindung des Buchdrucks eingeschlossen. Die Entwicklung ist allein dem Übergang von der Kultur des gesprochenen Wortes zur Kultur der Schrift vergleichbar." (Danzin, S. 6)

b) Danzin und seine Gruppe machen für ein Fünfjahresprogramm die in folgender Tabelle wiedergegebenen Vorschläge:

TÄTIGKEITSBEREICH	MITTEL IN MIO. ECU	HAUPTNUTZNIESSER	HOCHSCHULEN
Grundlagenforschung	120	Hochschulen, staatliche und gemeinnützige Forschungseinrichtungen	Fortführung des Programms LRE mit erweiterten Zielen
Forschung und Entwicklung	200	wie oben + Industrie	nach sorgfältiger Definition der Ziele laufende Zunahme der Tätigkeit
Pilotprojekte, Demonstrationen	200	Sprachindustrie und Benutzer	Initiierung kurz- und mittelfristiger Projekte
Begleitmaßnahmen	50	Partner beim Aufbau der Sprachinfrastruktur (in der Lernphase)	Sukzessive Verwirklichung kurz- und mittelfristiger Ziele
Schaffung der sprachtechnischen Basiswerkzeuge	150	Sprachingenieure und Benutzer	Finanzierung zu 100% Kontinuität muß langfristig gesichert sein
pränormative Forschung Entwicklung von Normungsinstrumenten, Ausarbeitung von Normen und Standards	60	alle	mit der Entwicklung der Sprachindustrie wachsende Mittel
Förderung von Unternehmensgründungen	10	Pionierunternehmer	Anlauf voraussichtlich gegen Ende des Programmzeitraums
Ausbildung/Verbreitung der Ergebnisse/Technologiebeobachtungen	50	Ausbilder Fachleute Benutzer	rasche Maßnahmen zur Ausbildung von Sprachingenieuren

c) Danzin verweist nachdrücklich auf das notwendige Engagement der Mitgliedsstaaten im Rahmen der Subsidiarität. Es ist Sache eines jeden Mitgliedsstaats der Gemeinschaft, die Muttersprache seiner Bürger zu bewahren (s. Danzin, S. 38).

So weit die Zukunft in der Theorie. Nun zurück zur Realität. Im 4. Rahmenprogramm der EU 1994 - 1998 ist unter "Telematics" als horizontale Aktion "linguistic engineering" (LE) vorgesehen. In der Summe sollen für LE 81 MECU zur Verfügung stehen, die nach vorläufigen Planungen sich wie folgt verteilen.



EUROPEAN COMMISSION

DIRECTORATE GENERAL
Telecommunications, Information Market and Exploitation of Research
Information Market and Industry; Language Processing
Language Engineering and Applications

LE 94-98 — Simulated Budget Breakdown based upon an Overall Financial Envelope of 81 MECU

A. Overheads and horizontal activities	15.5%	12.5 MECU
Personnel and administration	10.5%	
Promotion and dissemination of results	3%	
Training and international cooperation	2%	
B. Preparatory and accompanying actions	5%	4.0 MECU
Studies, user and industrial interest groups, concertation meetings, proposals' assessment and project reviews, support and consultancy services, etc.	1.5%	1.2 MECU
Standardisation, assessment and certification, including validation activities	3.5%	2.8 MECU
<i>Total (A) + (B)</i>	<i>20.5%</i>	<i>16.5 MECU</i>
C. RTD Work	79.5%	64.5 MECU
I. Industrial pilot projects	47%	38.0 MECU
I.1) Demonstration (innovative) projects, based upon available ICT and Language technologies - key tasks: requirements definition, integration, functional assessment (adequacy and effectiveness) and procurement guidelines; approx. 10 projects.	21%	17.0 MECU
I.2) Pilot (advanced) projects, based upon available ICT and emerging Language technologies - key tasks: requirements definition, engineering/scaling-up of technologies, integration, technical and functional assessment (feasibility, portability, effectiveness and adequacy); approx. 10 projects.	21%	17.0 MECU
I.3) Concerted actions and provisions for language-related tasks within projects established in other Telematics areas, Eureka projects, etc.	5%	4.0 MECU
II. Generic language resources and tools	24%	19.5 MECU
II.1) Management and coordination	pm	pm
II.2) Written language (corpora & lexica)	pm	pm
II.3) Spoken language (corpora)	pm	pm
III. Linguistic Research	8.5%	7.0 MECU
III.1) Medium- to long-term research in selected strategic domains	4%	3.2 MECU
III.2) Goal-oriented research i.e. addressing problems faced in applications/resources related projects	4.5%	3.8 MECU
<i>Total (A) + (B) + (C)</i>	<i>100%</i>	<i>81.0 MECU</i>

(Nicht-offizielles Arbeitspapier der EC)

Was dies im einzelnen bedeutet, darüber möge sich jeder selbst Gedanken machen. Es sei darauf hingewiesen, daß es nicht wie "früher" sein soll, daß an der einen Stelle EUROTRA gefördert wird, zusätzlich z.B. in ESPRIT und anderen Programmen weitere LE-Projekte gefördert werden. ALLES soll in neuen Rahmenprogramm unter diesem Dach gemacht werden. Jedenfalls: die Gesamtfördersumme für sprachtechnologische Projekte seitens der EG betrug während der Laufzeit des 3. Rahmenprogramms statt der 81 MECU noch ca. 150 MECU.

Die Situation in Deutschland ist insofern noch prekärer, weil sich keine subsidiäre Förderung im LE-Bereich über das VERBMOBIL hinaus abzeichnet.

Kompiliert man die Ergebnisse aus den verschiedenen EG-Papieren mit denen aus einer jüngst durchgeführten Benutzerbefragung zum Problem der Multilingualität in Deutschland (s. Billing 1994) ergibt sich als Katalog einer durch die öffentliche Hand zu fördernde Aufgabe in prekompetitiven Bereich der multilingualen Informationsverarbeitung:

- Integrierte multilinguale Text- und Dokument-Management- und Generierungssysteme
- Entwicklung von effizienten Übersetzerarbeitsplätzen
- Textbehandlung (z.B. "Controlled language")
- elektronisches Lexika (Verfahren und Inhalte)
- Standardisierungen
- Arbeiten zu translation equivalents, bzw. translation memories
- elektronisch verfügbare Fachterminologien
- Softwareengineering - Aspekte von computerlinguistischen Ressourcen
- Szenarienforschung, Evaluierung, Benutzertests
- Behandlung von speziellen Problemen in der deutschen Sprache (Auflösung von Mehrwortbegriffen, Disambiguierungsstrategien usw.)
- Aufbau bestimmter Sprachpaare (auch über den EG-Raum hinaus)

Für die Erarbeitung dieses umfangreichen Kataloges stehen, wie oben gezeigt, auf EG-Ebene nur sehr eingeschränkt Ressourcen zur Verfügung. Deutschland hat sich hier fast vollständig aus der Förderung verabschiedet.

3 Schluß

Wie heißt es so schön in dem Bangemann-Papier über die industrielle Revolution, die durch die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien ausgelöst wird:

"It is a revolution based on information, itself the expression of human knowledge. Technological progress now enables us to process, store, retrieve and communicate information in whatever form it may take - oral, written or visual - unconstrained by distance, time and volumen." (Bangemann u.a. 1994, S. 7)

Hier wird bei genauer Betrachtung deutlich, wo der Hase im Pfeffer liegt. Überall ist von "Informationstechnik", "technischem Fortschritt", Multimedialität etc. die Rede. Die Technologien machen unbeschränkte Speicherung, Retrieval, Informationstransport, Kommunikation formal möglich. Die Information selbst ist mündlich, schriftlich oder in einer im semiotischen Sinn weiteren bedeutungstragenden Form vorhanden. Die Information, um die es bei allen globalisierten Informationsprozessen geht, liegt im weiten Sinn immer in einer Sprache vor. Die Beherrschung der Sprachproblematik im eigens angesprochenen mono- und multilingualen Bereich ist somit Grundvoraussetzung dafür, im veränderten Produktions- und damit Informationsprozeß überhaupt als Akteur auftreten zu können. Widersinnigerweise wird, wie oben gezeigt, hierfür auf EU-Ebene viel zu wenig, auf Seiten der nationalen Förderung in Deutschland praktisch gar nichts getan. Schlafe weiter, deutscher Michel!

Literatur

M. Bangemann u.a.:

Europe and the global Information Society. Recommendations to the European Council in:
CORDIS focus, Suppl. 2, 15.07.1994, S. 5ff.

H. Billing u.a.:

Situationsanalyse zur Forschung und Entwicklung in der Text-zu-Text-Übersetzung.
1994

CEC, DG XIII/E:

Strategie on New Opportunities for Publishers in the Information Service Market
1993

Commission of the European Communities (DG XIII) (HG):

Language and Technology,
Synthesis of Proposals for an RTD Programme by Users,
Industry and Research.
1992

A. Danzin u.a.:

Wege zu einer europäischen Sprachinfrastruktur.
1992

EUROTRA Final Review Panel (B. Oackley et al.):

EUROTRA Final Review Report
1993

W. Klauder:

Ohne Fleiß kein Preis. Der Arbeitswelt der Zukunft.
1990

R. Mayer u.a.:

IMPACT II Halbzeitbilanz: Für eine Informationsstrategie
1993

Informationsmanagement

Kennzahlen für das strategische Controlling der Informationsverarbeitung

Lutz J. Heinrich, Irene Damschik

Johannes Kepler Universität Linz
Institut für Wirtschaftsinformatik (IWI)
Forschungsschwerpunkt Information Engineering
Altenberger Str. 69
A-4040 Linz
email: heinrich@winie.uni-linz.ac.at
damschik@winie.uni-linz.ac.at

Inhalt

- 1 Grundlagen
- 2 Konzeption des Kennzahlensystems STRATIV
- 3 Meßgrößen im Kennzahlensystem STRATIV
- 4 Erhebungsmethode
- 5 Werkzeug zur Datenerfassung und -auswertung sowie zur Darstellung der Kennzahlen
- 6 Befunde
- 6.1 Befunde zur strategischen Schlagkraft der Informationsverarbeitung
- 6.2 Befunde zum Kennzahlensystem STRATIV

Zusammenfassung

Es wird über die Vorgehensweise und die Ergebnisse eines Vorhabens mit den folgenden Arbeitsschwerpunkten berichtet:

- Entwicklung eines Kennzahlensystems für das strategische Controlling der Informationsverarbeitung (methodisches Konzept, Erhebungsmethode und Werkzeug zur Datenerfassung und -auswertung sowie zur Darstellung der Kennzahlen);
- Erhebung von Daten und Ermittlung von Kennzahlen zur Überprüfung und Weiterentwicklung von Konzept, Erhebungsmethode und Werkzeug;
- Erhebung von Daten und Ermittlung von Kennzahlen zur Verwendung für das strategische Controlling der Informationsverarbeitung.

Über den ersten Arbeitsschwerpunkt wurde bereits mehrfach publiziert und vorgetragen (z.B. [Heinrich 1991], [Heinrich 1992]). Zweck dieses Beitrags ist die Präsentation der Befunde eines Projekts zum zweiten und (in Ansätzen) zum dritten Arbeitsschwerpunkt (Projektzeitraum: Herbst 1993 bis Sommer 1994). Zum besseren Verständnis der Befunde werden einige Grundlagen zu Kennzahlensystemen sowie das Kennzahlensystem STRATIV dargestellt. Im Ergebnis kann gezeigt werden, daß es nicht nur möglich ist, ein theoretisch begründetes Konzept für das strategische Controlling der Informationsverarbeitung mit Kennzahlen zu entwickeln, sondern auch ein praktikables Verfahren zur Erhebung der für das Kennzahlensystem erforderlichen Daten.

Abstract

The goal of strategic controlling of information processing in business is to provide top management with data from which information on effectiveness and efficiency of corporate information processing can be derived. To support strategic controlling, appropriate methods are required. We have developed a ratio system (concept, survey technique, and tool for data capturing, interpretation and ratio presentation), and we have conducted several surveys to collect data for validation and redesign of concept, survey technique and tool. Experiences with the ratio system suggest that our concept, survey technique and tool substantially facilitate strategic IS controlling. Some of the lately collected data can be seen as a first step in building a data base from which top management can draw information about the strategic power of corporate information processing.

1 Grundlagen

Die betriebliche Informationsverarbeitung bedarf der an Zielen orientierten Planung, Überwachung und Steuerung. Aufgabe des Controlling der Informationsverarbeitung (kurz: IV-Controlling) ist es, die dazu erforderlichen Informationen sowie Grundsätze für Planungs-, Überwachungs- und Steuerungsprozesse bereitzustellen.

Modernes IV-Controlling bezieht sich nicht nur auf Wirtschaftlichkeit, sondern ausdrücklich auf Wirtschaftlichkeit *und* Wirksamkeit. Strategisches IV-Controlling stellt dem Top-Management Informationen zur Verfügung, die eine unternehmensweite und langfristige Planung der Informationsverarbeitung sowie ihre Überwachung und Steuerung ermöglichen. Da die Informationsverarbeitung auch ein Instrument zur Schaffung und Erhaltung von Wettbewerbsvorteilen ist, muß strategisches IV-Controlling auch Informationen zur Verfügung stellen, mit denen die Informationsverarbeitung im Vergleich zu Mitbewerbern beurteilt werden kann.

Ein zweckmäßiges Instrument für das strategische IV-Controlling sind Kennzahlensysteme (vgl. z.B. [Griese 1987]; [Heinrich 1992]; [Zanger, Schöne 1994]). Zweck eines Kennzahlensystems ist es, durch systematisches Vergleichen der in den Kennzahlen erfaßten Daten Aussagen über bestimmte Phänomene der Informationsverarbeitung zu machen. Bei Verwendung von Sollwerten kann ein Kennzahlensystem für Überwachungs- und Steuerungsaufgaben verwendet werden, wenn die entsprechenden Istwerte erfaßt werden. Ein Kennzahlensystem kann Hinweise auf notwendige Veränderungen der Informationsverarbeitung geben und zur Orientierung bei ihrer Planung auf allen Aufgabenebenen (insbes. bei der strategischen Planung) dienen. Jede Aussage, die mit einem Kennzahlensystem gewonnen wird, hat den Charakter eines Auslösers für eine tiefergehende Untersuchung ("Kennzahlenanalyse").

Ein Kennzahlensystem baut auf einer Spitzenkennzahl auf, die eine Gesamtaussage zum Untersuchungsbereich erlaubt. Aus ihr werden - nach bestimmten Auflösungsregeln - weitere Kennzahlen abgeleitet. Jede Kennzahl - außer den Kennzahlen auf der untersten Ebene - setzt sich aus zwei oder mehreren untergeordneten Kennzahlen zusammen. Zwischen der Spitzenkennzahl und den abgeleiteten Kennzahlen bestehen Beziehungen; außerdem können zwischen Kennzahlen der gleichen Ebene Beziehungen bestehen. Abbildung 1 visualisiert diese Erläuterungen.

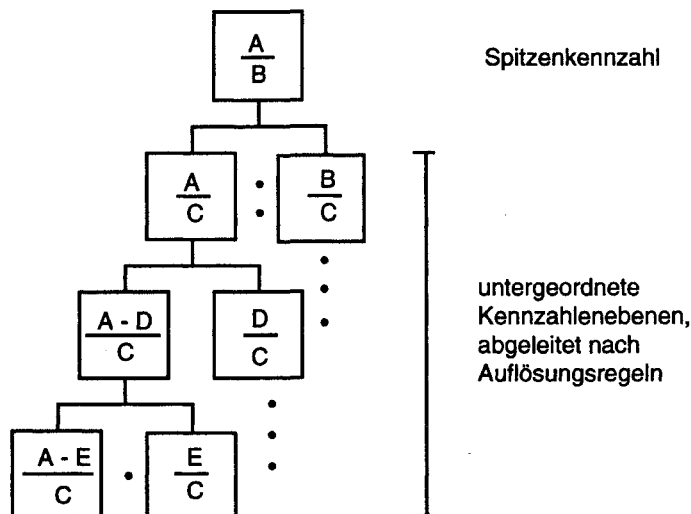


Abb. 1: Aufbau von Kennzahlensystemen (Diebold, 1984)

Für die Aussagekraft eines Kennzahlensystems sind nicht nur die Anzahl der Kennzahlen und die in diese eingehenden Daten ausschlaggebend, sondern auch die systematische (z.B. logische oder sogar arithmetische) Ordnung der Kennzahlen und gegebenenfalls ihre Zusammenfassung zu Untersuchungsbereichen.

2 Konzeption des Kennzahlensystems STRATIV

Die Spitzenkennzahl wird von der Überlegung ausgehend konstruiert, daß Wirksamkeit *und* Wirtschaftlichkeit der Informationsverarbeitung die Haupteinflußgrößen dafür sind, daß das Leistungspotential der Informationsfunktion in Unternehmenserfolg umgesetzt werden kann.

- **Wirksamkeit** ist die Eigenschaft der Informationsverarbeitung, die Durchführung der Aufgaben der Informationsfunktion zu unterstützen oder sogar erst zu ermöglichen, unabhängig von den dafür erforderlichen Kosten und unabhängig von dem erbrachten Nutzen (also unabhängig von der Wirtschaftlichkeit). Die Kennzahl Wirksamkeit ist das Verhältnis zwischen dem durch die Informationsverarbeitung nutzbar gemachten Leistungspotential und dem vorhandenen Leistungspotential der Informationsfunktion. Die Informationsverarbeitung erreicht den höchsten Grad an Wirksamkeit, wenn sie das vorhandene Leistungspotential voll ausschöpft.
- **Wirtschaftlichkeit** ist die Eigenschaft der Informationsverarbeitung, bezüglich ihrer Nutzensituation in einem bestimmten Verhältnis zu ihrer Kostensituation zu stehen. Die Informationsverarbeitung ist wirtschaftlich, wenn der von ihr geschaffene Nutzen größer/mindestens gleich ist als/wie die von ihr verursachten Kosten, wenn also die Kennzahl Wirtschaftlichkeit größer/mindestens eins ist.

Unter Verwendung der beiden Parameter Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit können zwei Situationstypen, die das Verhältnis von Informationsfunktion und Informationsverarbeitung erklären, unterschieden werden: strategisches Gleichgewicht und strategisches Ungleichgewicht (das strategische *Vergeudung*, *strategische Überdehnung* oder *strategische Verschwendung* sein kann, vgl. Abbildung 2). Jede Informationsverarbeitung hat eine bestimmte Position im Gleichgewicht oder Ungleichgewicht; sie wird als strategische Schlagkraft bezeichnet. Abbildung 2 zeigt auch, welche "Richtungen" das Informationsmanagement bei der Veränderung der strategischen Schlagkraft einschlagen kann, und daß die gleichzeitige Verbesserung von Wirksamkeit *und* Wirtschaftlichkeit am schnellsten aus der strategischen Überdehnung ins strategische Gleichgewicht führt.

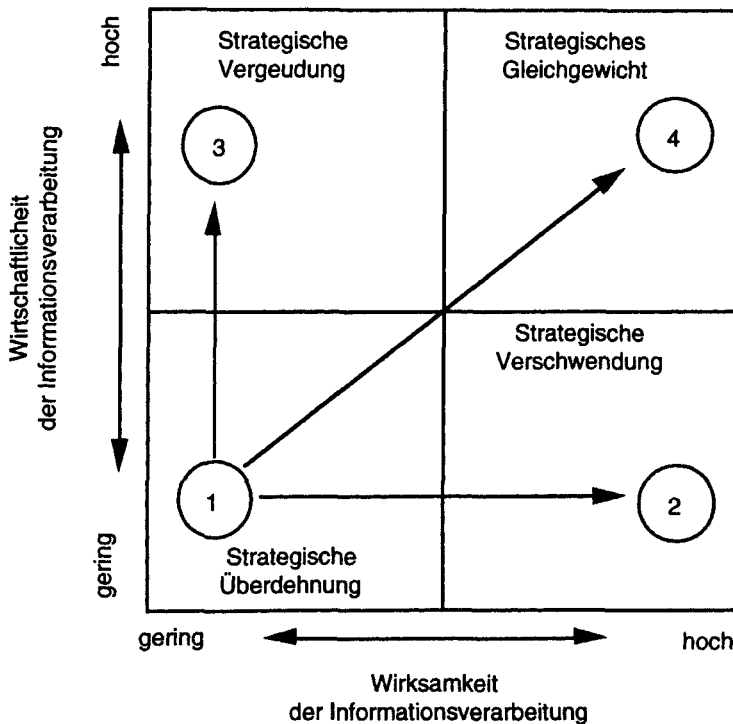


Abb. 2: Strategische Schlagkraft als Spitzenkennzahl in STRATIV

Zur vollen Entfaltung der strategischen Schlagkraft ist es erforderlich, *gleichzeitig* so viel Wirksamkeit wie nötig und so viel Wirtschaftlichkeit wie möglich zu realisieren. Wieviel nötig und wieviel möglich ist, hängt zwar von unternehmensinternen Einflußgrößen ab, wird aber in erster Linie unternehmensextern bestimmt (insbes. durch die verfügbaren IuK-Technologien und durch das Verhalten der Mitbewerber). Wenn die Technologieverfügbarkeit für alle Mitbewerber ein Datum ist, dann wird die Positionierung der Informationsverarbeitung in erster Linie durch das Verhalten der Mitbewerber bestimmt (das in ihrer Informatik-Strategie zum Ausdruck kommt). Diese Überlegung führt zur relativen strategischen Schlagkraft der Informationsverarbeitung.

Für die Messung der relativen strategischen Schlagkraft kann der "Abstand" zwischen der strategischen Schlagkraft des Unternehmens und der strategischen Schlagkraft jedes seiner Haupt-Mitbewerber und/oder dem Durchschnittswert der strategischen Schlagkraft seiner Haupt-Mitbewerber verwendet werden. Abbildung 3 zeigt dies an einem Beispiel: Unternehmen A hat - verglichen mit seinen Haupt-Mitbewerbern B, C und D - eine relative strategische Schlagkraft (die durch die Pfeile gekennzeichnet ist). Man kann auch sagen: Die Informationsverarbeitung jedes der Haupt-Mitbewerber weist gegenüber Unternehmen A eine strategische Lücke auf. Eine strategische Lücke macht nicht nur das Schaffen neuer Wettbewerbsvorteile mit Hilfe der Informationsverarbeitung unmöglich, sondern kann auch das Erhalten bestehender Wettbewerbsvorteile gefährden.

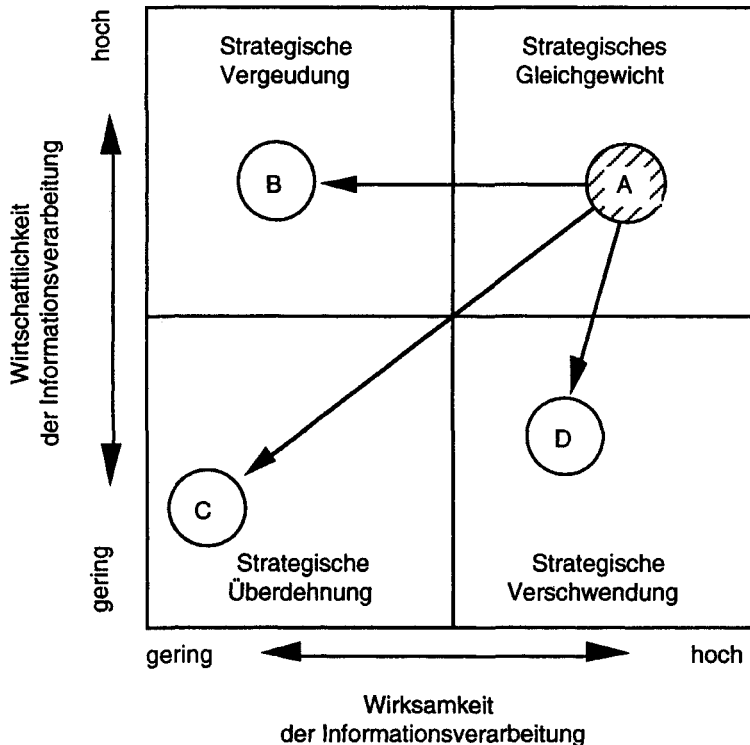


Abb. 3: Relative strategische Schlagkraft als Spitzenkennzahl

Abbildung 4 zeigt die weiteren Schritte zum Aufbau des Kennzahlensystems STRATIV. Zwei Weiterentwicklungen sind erforderlich:

- die Definition der Beziehungen zwischen den Kennzahlen, um die Werte untergeordneter Kennzahlen in Werte übergeordneter Kennzahlen aggregieren zu können (bei der Erfassung der Istwerte) bzw. um die Werte übergeordneter Kennzahlen in Werte untergeordneter Kennzahlen auflösen zu können (bei der Vorgabe von Sollwerten);
- die Definition von Meßgrößen zur Vorgabe der Sollwerte und zur Erfassung der Istwerte; diese können selbst wieder zu Kennzahlen zusammengefaßt sein.

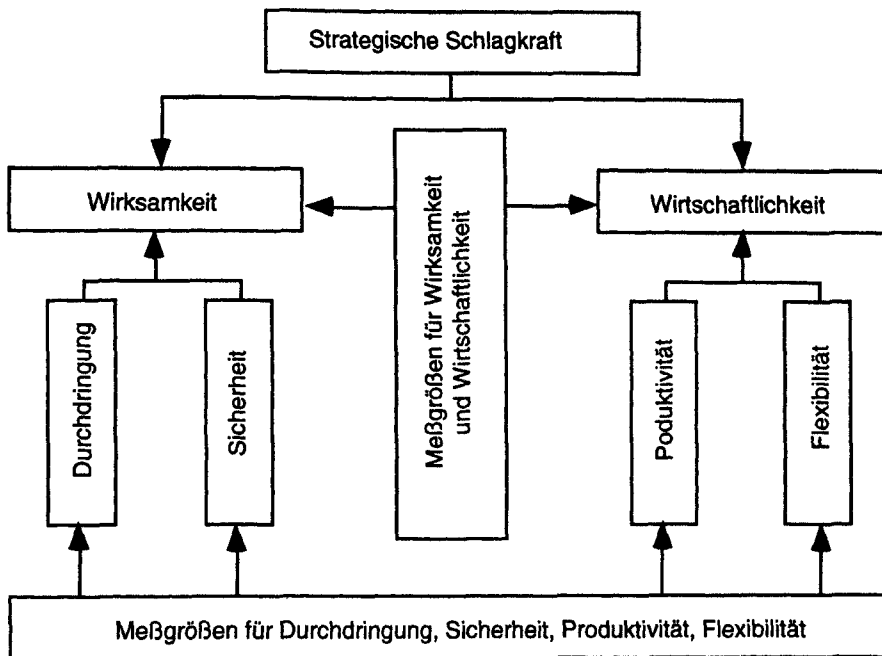


Abb. 4: Struktur des Kennzahlensystems STRATIV

3 Meßgrößen im Kennzahlensystem STRATIV

Die Definition der Meßgrößen muß im Zusammenhang mit der Festlegung der Erhebungsmethode erfolgen (vgl. auch den nächsten Abschnitt). In mehreren Erhebungsrounden zur Validierung und Weiterentwicklung von STRATIV wurden nach Art und Umfang unterschiedliche Meßgrößen verwendet (vgl. [Heinrich, Lehner 1992]). Je mehr wir uns von Interview und Dokumentenanalyse entfernt haben, um den Erfassungsaufwand zu reduzieren und damit die Vergrößerung der Zielgruppe zu ermöglichen, desto drastischer haben wir Art und Umfang der Meßgrößen reduzieren müssen. Dabei war es unser Ziel, die für strategische Entscheidungen bedeutsame Eigenschaftsmenge der Informationsverarbeitung mit so wenig Meßgrößen wie möglich zu erfassen. Unverändert geblieben ist die in Abbildung 4 gezeigte Struktur des Kennzahlensystems.

In der 1993/1994 durchgeführten Erhebungsrounde wurden folgende Meßgrößen, die wieder in Teil-Meßgrößen zerlegt sind, verwendet:

- zur direkten Messung der Wirksamkeit und der Wirtschaftlichkeit die IV-Investitionen und die IV-Kosten;
- zur Messung der Durchdringung die Anzahl der IV-unterstützten Arbeitsplätze zu den Arbeitsplätzen insgesamt;
- zur Messung der Sicherheit die IV-Organisation und die Art und Anzahl der Sicherheitsmaßnahmen;
- zur Messung der Produktivität die Art und Anzahl der IV-Leistungen;
- zur Messung der Flexibilität die IV-Architektur, die Anzahl der IV-Schulungstage und die Art und Anzahl der IV-Außenkontakte.

Die Aggregation der Werte der Meßgrößen zu Kennzahlen erfolgt nicht über arithmetische Beziehungen. Versuche dazu wurden schließlich aufgegeben, da es nicht möglich war, die Beziehungen zwischen den sehr unterschiedlichen Meßgrößen mit ausreichender Realitätsnähe abzubilden. Daher werden Bewertungsregeln verwendet, die auf der subjektiven Einschätzung des Beitrags der Meßgrößen zur Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit sowie zur Durchdringung, Sicherheit, Produktivität und Flexibilität beruhen. Die Einschätzung erfolgt durch Expertenurteile. Durch Dokumentation der von den Experten verwendeten Bewertungsregeln soll die Kontinuität der Bewertung zwischen mehreren

Experten (vor allem für den Zeitvergleich von Bedeutung) sichergestellt und die Bewertungsqualität permanent verbessert werden.

Die Zusammenfassung der Kennzahlen Durchdringung und Sicherheit zur Kennzahl Wirksamkeit, der Kennzahlen Produktivität und Flexibilität zur Kennzahl Wirtschaftlichkeit - unter Berücksichtigung der direkten Einflüsse von Meßgrößen auf Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit - sowie der Kennzahlen Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit zur Spitzenkennzahl strategische Schlagkraft erfolgt durch eine gewichtete Mittelwertbildung. Berechtigten methodischen Einwänden gegen diese Vorgehensweise begegnen wir nicht nur mit der Notwendigkeit nach Praktikabilität, sondern auch damit, daß mit STRATIV vergleichende Aussagen (Zeitvergleich, Betriebsvergleich, Branchenvergleich, Soll-/Istvergleich) gemacht gemacht und nicht absolute Aussagen angestrebt werden. Zur Unterstützung der Bewertungsaufgabe bietet sich die Entwicklung eines Expertensystems an.

4 Erhebungsmethode

Wie bereits erwähnt und begründet, wurde als Erhebungsmethode eine schriftliche Befragung anhand eines Fragebogens verwendet. Der in der letzten Erhebungsrunde verwendete Fragebogen wurde aus den in den vorangegangenen Erhebungsrunden verwendeten Fragebögen entwickelt. Der im Jänner 1994 durchgeführte Pretest konnte sich daher auf die Überprüfung der Annahme konzentrieren, daß seine Beantwortung durch die Zielgruppe in einer akzeptablen Bearbeitungszeit möglich ist.

Zielgruppe waren IV-Leiter, Informationsmanager und IV-Controller von 300 österreichischen Unternehmen der Branchen Industrie, Handel/Gewerbe und Banken/Versicherungen in den drei Größenklassen 100 bis 250, über 250 bis 500 und mehr als 500 Mitarbeiter. 43 Fragebögen wurden beantwortet (Rücklaufquote 14,33 %). Wegen des verwendeten Auswahlverfahren und der geringen Rücklaufquote kann von einer repräsentativen Stichprobe nicht gesprochen werden. Die Erhebung wurde im Mai und Juni 1994 durchgeführt. Nach dem Mailing erfolgte eine telefonische Nachfaßaktion, die solange fortgeführt werden sollte, bis zumindest 15% Rücklaufquote erreicht waren (was knapp verfehlt wurde). Abbildung 5 zeigt die Verteilung der antwortenden Unternehmen nach Branche und Mitarbeiteranzahl (2 Fragebögen der Branche Industrie konnten nicht verwendet werden).

Branche	150 - 250 MA	250 - 500 MA	> 500 MA	gesamt
Industrie	11	7	8	26
Handel/Gewerbe	3	3	4	10
Banken/Versicherungen	1	1	3	5

Abb. 5: Verteilung nach Branche und Mitarbeiteranzahl

Die Differenzierung der Zielgruppe nach den drei genannten Branchen geht von der Annahme aus, daß sich sich Unternehmen der gleichen Branche bezüglich der strategischen Schlagkraft ihrer Informationsverarbeitung *weniger* voneinander unterscheiden als Unternehmen verschiedener Branchen; folglich ist die Beurteilung der strategischen Schlagkraft eines Unternehmens nur innerhalb einer Branche sinnvoll. In Analogie dazu wird bezüglich der Unternehmensgröße (gemessen mit der Mitarbeiteranzahl) von der Annahme ausgegangen, daß sich Unternehmen gleicher Unternehmensgröße bezüglich der strategischen Schlagkraft der Informationsverarbeitung *weniger* voneinander unterscheiden als Unternehmen verschiedener Unternehmensgröße; folglich ist die Beurteilung der strategischen Schlagkraft eines Unternehmens nur innerhalb bestimmter Größenklassen sinnvoll ist.

5 Werkzeug zur Datenerfassung und -auswertung sowie zur Darstellung der Kennzahlen

Für die Datenauswertung wurde das Werkzeug InfoControl 1.0 implementiert. Zweck der Werkzeugunterstützung ist es, die erhobenen Daten zu speichern und zu verwalten, zu Kennzahlen und letztlich zur Spitzenkennzahl zu verdichten sowie die Kennzahlenanalyse zu unterstützen. Einfache Bedienbarkeit und eine klare Benutzerführung waren wesentliche Anforderungen. Da auch die Datenerfassung unterstützt werden soll, orientiert sich die Benutzeroberfläche am Fragebogen. Weiters stellt InfoControl zur Darstellung von Kennzahlen ein Berichtssystem zur Verfügung.

Als Entwicklungsumgebung wurde MS-Excel 4.0 verwendet. InfoControl ist damit sowohl unter Windows als auch auf Apple Macintosh lauffähig.

Alle von InfoControl bereitgestellten Menüpunkte können über Pull-Down-Menü aufgerufen werden. Der Menüpunkt *Betriebe verwalten* dient der Stammdatenpflege. Der Menüpunkt *Erhebung bearbeiten* ermöglicht die Erfassung neuer und die Veränderung vorhandener Erhebungsdaten. Unter dem Menüpunkt *Auswertung* sind die Ermittlung der strategischen Schlagkraft sowie ein Betriebs- und Zeitvergleich möglich.

6 Befunde

6.1 Befunde zur strategischen Schlagkraft der Informationsverarbeitung

Neben den Einzelbefunden je Unternehmen liegen Befunde für drei drei Branchen Industrie, Handel/Gewerbe und Banken/Versicherungen sowie für die drei Unternehmensgrößen vor. Eine Darstellung und Interpretation der Einzelbefunde je Unternehmen erfolgt in speziellen Auswertungen, die den an der Erhebung beteiligten Unternehmen zur Verfügung gestellt werden. Zweck dieser Auswertungen ist es, für jedes Unternehmen die strategische Schlagkraft bzw. strategische Lücke im Branchenvergleich zu bestimmen.

Abbildung 6 zeigt den Befund zur strategischen Schlagkraft der Informationsverarbeitung in den drei Branchen. Unter Hinweis auf Abbildung 2 befindet sich in *keiner* der drei Branchen die Informationsverarbeitung eindeutig im strategischen Gleichgewicht. Die Informationsverarbeitung in den Branchen Industrie und Handel/Gewerbe ist durch strategische Überdehnung gekennzeichnet. Die strategische Schlagkraft der Informationsverarbeitung in der Branche Banken/Versicherungen liegt im Grenzbereich zwischen strategischer Verschwendung und strategischem Gleichgewicht. Im Vergleich der drei Branchen untereinander verfügen Banken/Versicherungen über eine größere strategische Schlagkraft als Handel/Gewerbe und Industrie, Handel/Gewerbe über eine größere strategische Schlagkraft als Industrie.

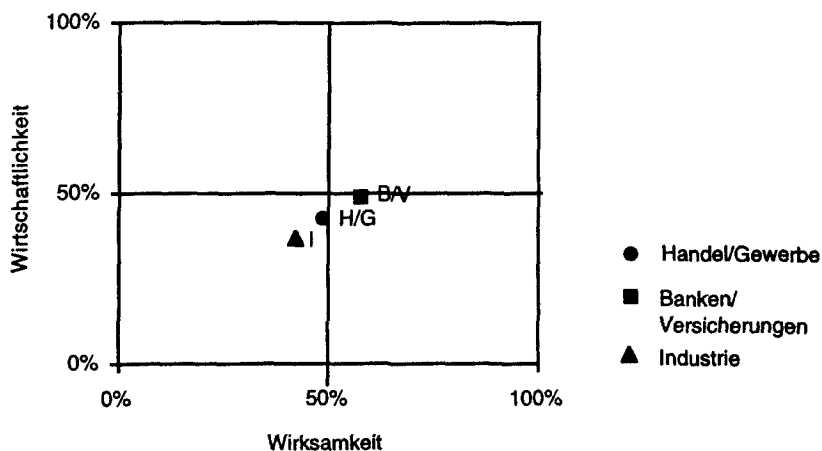


Abb 6: Befund zur strategischen Schlagkraft (Branchen)

Abbildung 7 zeigt die Befunde zu den einzelnen Kennzahlen auf der dritten Ebene des Kennzahlensystems. Es besteht bezüglich aller vier Kennzahlen im wesentlichen die gleiche Rangfolge der Branchen wie bei der Spitzenkennzahl: Banken/Versicherungen vor Handel/Gewerbe und vor Industrie. Lediglich bezüglich Flexibilität kann die Branche Handel/Gewerbe in etwa den Wert der Branche Banken/Versicherungen erreichen.

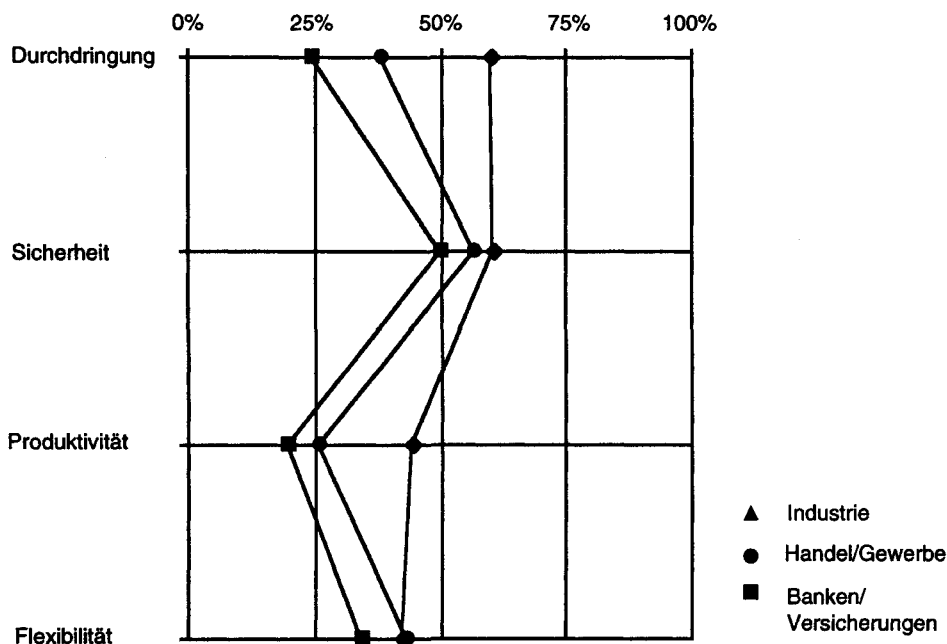


Abb 7: Befunde zu den Kennzahlen (Branchen)

Abbildung 8 zeigt den Befund zur strategischen Schlagkraft in den drei Größenklassen. Unter Hinweis auf Abbildung 2 befindet sich in *keiner* der drei Größenklassen die Informationsverarbeitung im strategischen Gleichgewicht. Die Informationsverarbeitung in der Größenklasse 150 - 250 Mitarbeiter ist durch strategische Überdehnung gekennzeichnet. Die strategische Schlagkraft der Informationsverarbeitung in den Größenklassen 250 - 500 und über 500 Mitarbeiter ist durch strategische Verschwendung gekennzeichnet, wobei sich die Unternehmen der Größenklasse 250 - 500 Mitarbeiter dem strategischen Gleichgewicht am stärksten nähern.

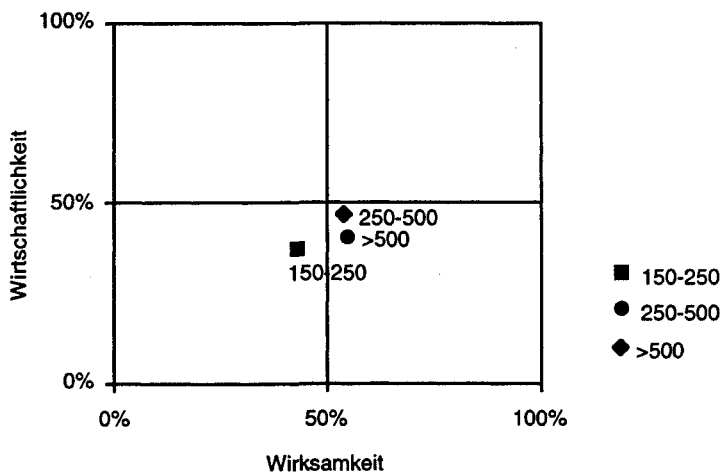


Abb 8: Befund zur strategischen Schlagkraft (Größenklassen)

Abbildung 9 zeigt die Befunde zu den einzelnen Kennzahlen auf der dritten Ebene des Kennzahlensystems. Es besteht bezüglich aller vier Kennzahlen im wesentlichen die gleiche Rangfolge der Größenklassen wie bei der Spitzenkennzahl. Unternehmen der Größenklasse 150 - 250 Mitarbeiter erreichen allerdings bei der Kennzahl Produktivität den gleichen Wert wie die größeren Unternehmen, zwischen denen deutliche Unterschiede bezüglich Durchdringung und Sicherheit bestehen.

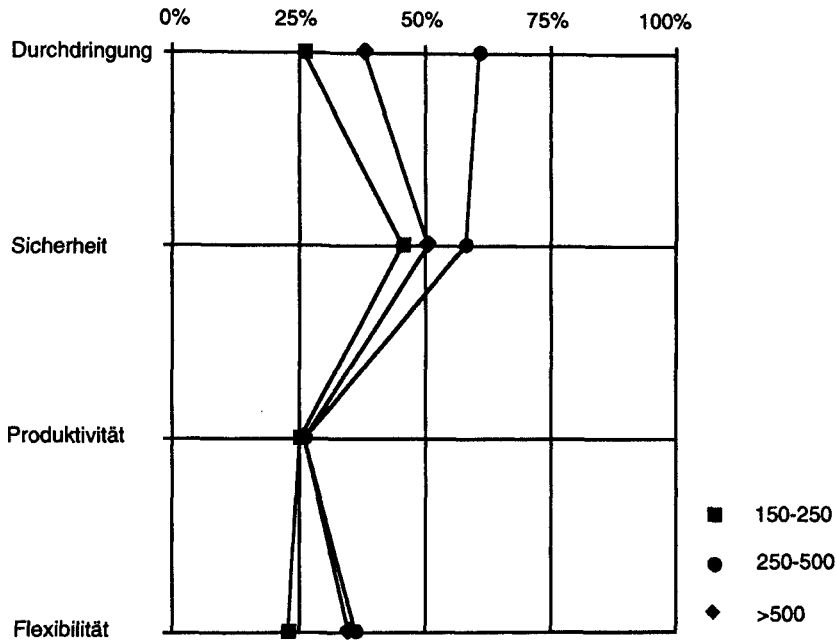


Abb 9: Befunde zu den Kennzahlen (Größenklassen)

6.2 Befunde zum Kennzahlensystem STRATIV

Bereits in vorangegangenen Erhebungsrunden konnte die Brauchbarkeit von STRATIV nachgewiesen werden. So haben wir nach der Erläuterung der Konzeption und der Demonstration anhand von realen Daten und verschiedenen Werkzeugen vor ausgewählten Informationsmanagern und Controllern in Einzelinterviews eine Bewertung von STRATIV durchführen lassen. Allgemeiner Tenor im positiven Sinn war die hohe Einschätzung der Aussagefähigkeit von STRATIV und der Benutzbarkeit der verwendeten Werkzeuge, im negativen Sinn die mangelhafte Praktikabilität, insbesondere verursacht durch den großen Aufwand für die Ermittlung der Meßgrößen.

Dieser Befund war der Auslöser für die drastische Reduzierung der Meßgrößen. Wie wir aus anderen Untersuchungen wissen (insbes. aus verschiedenen Projekten zur Diagnose der Informationsverarbeitung), sind auch von den wenigen, in der letzten Erhebungsrunde verwendeten Meßgrößen in vielen Unternehmen aktuelle Daten nicht bekannt (z.B. bezüglich IV-Kosten, IV-Investitionen und IV-Leistungen). Eine weitere Reduzierung der Meßgrößen ist nicht möglich, ohne die Validität der Spitzenkennzahl nachhaltig in Frage zu stellen. Daher werden wir beim weiteren Aufbau der Datenbasis von STRATIV auf Kooperationsvereinbarungen mit einer ausreichend großen Anzahl von Unternehmen setzen, um eine vergleichbare Ermittlung und zuverlässige Bereitstellung der Daten für die Meßgrößen zu sichern.

Literatur

- Diebold Deutschland GmbH** (1984): Diebold Kennzahlensystem (DKS). Ein Instrument zur Analyse der Wirkungen des Einsatzes informationstechnischer Mittel und Verfahren. Frankfurt 1984
- Griese, J. et al.** (1987): Ergebnisse des Arbeitskreises Wirtschaftlichkeit der Informationsverarbeitung. *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 7/1987, S. 616 - 661
- Heinrich, L. J.** (1991): Strategische Überdehnung der Informationsinfrastruktur. In: Bartmann, D. (Hrsg.): Lösungsansätze der Wirtschaftsinformatik im Lichte der praktischen Bewährung. Springer Verlag, Berlin et al. 1991, S. 123 - 136
- Heinrich, L. J.** (1992): Informationsmanagement. Planung, Überwachung und Steuerung der Informationsinfrastruktur. 4. A., Oldenbourg Verlag, München/Wien 1992
- Heinrich, L.J.; Lehner F.** (1992): Strategisches Controlling der Informationsinfrastruktur - Konzept und prototypische Implementierung eines Kennzahlensystems. Institutsbericht 92.01, Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität Linz, Linz 1992
- Horváth, P.** (1989): Controlling. 3. A., Verlag Vahlen, München 1989
- Lippold, H.** (1985): Kennzahlensysteme zur Steuerung und Analyse des DV-Einsatzes. In: *Handbuch der Modernen Datenverarbeitung* 121/1985, Forkel Verlag, Stuttgart/Wiesbaden 1985, S. 109 - 121
- Jahnke, B.** (1991): Informationsverarbeitungs-Controlling, Konzepte - Inhalte - Methoden. Arbeitsberichte zur Wirtschaftsinformatik, Band 3, Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Universität Tübingen, Tübingen 1991
- Reichmann, Th.** (1990): Controlling mit Kennzahlen. 2. A., Verlag Vahlen, München 1990
- Zanger, C.; Schöne K.** (1994): IV-Controlling - Status quo und Entwicklungstendenzen in der Praxis - Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. *Information Management* 1/1994, S. 62 - 69

Profit Impact of Information Technology

Weitzendorf Thomas, Hiller Harald

Karl-Franzens-Universität Graz
Institut für Informationswissenschaft
Strassoldogasse 10
A-8010 Graz

Inhalt

- 1 Problemstellung
- 2 Definitionen
- 3 Komponenten des zu testenden Modells
- 4 Modellbildung
- 5 Hypothesen
- 6 Auswertungsmethoden
- 7 Durchführung der empirischen Erhebung
- 8 Aufbau des Fragebogens
- 9 Ergebnisse
 - 9.1 Deskriptive Statistik
 - 9.2 Abtestung der Hypothesen
- 10 Diskussion der Resultate

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit dem Zusammenhang zwischen Informationstechnologie und Unternehmenserfolg. Es wird ein Forschungsmodell beschrieben, das der Vielschichtigkeit des Computereinsatzes im Unternehmen durch die Berücksichtigung mehrerer Komponenten Rechnung trägt.

Insbesondere werden in diesem Modell berücksichtigt:

Benutzerzufriedenheit, Arbeitsklima, Art und Komplexität der Aufgabe, Einstellung des Unternehmens gegenüber der IT-Anwendung, Art der verwendeten Hilfsmittel, Erfahrung des Unternehmens mit IT, organisatorische Umsetzung und Vorbereitung. Diese sieben Komponenten werden in Beziehung zur abhängigen Variable "Unternehmenserfolg" gesetzt und ihr Einfluß auf den Unternehmenserfolg im Rahmen eines von 1994-1997 laufenden Forschungsprojekts untersucht.

Im zweiten Teil des Beitrags werden die Ergebnisse eines vom November 1993 bis März 1994 in 18 österreichischen Banken durchgeführten Pretests vorgestellt.

Abstract

This paper is aimed at discussing the correlation between corporate performance and the use of information technology. The scientific model which will be tested was developed on the basis of studies in the United States and research work of the Department of Information Science at the Karl-Franzens-Universität Graz.

Especially items like user information satisfaction, corporate climate, task complexity and different task types, top management commitment, information technology (IT) input, corporate IT-experience and organizational conversion of IT will be examined in this research work during the next four years. Target group of the panel are banks in the German speaking countries.

From November 1993 to March 1994 a preliminary study was conducted in 18 Austrian banks. The results of this study will be presented in the second part of this paper.

1 Problemstellung

"Die Entwicklung der Informationstechnik führt mittelbar dazu, daß die Bedeutung der Information als Grundlage nachhaltig erfolgreichen unternehmerischen Handelns zunimmt und viel stärker ins Bewußtsein gerückt wird." (Picot 1986, S. 52) Diese Aufbruchsstimmung im Bereich der Informationstechnologie (IT) spiegeln auch zahllose Berichte über den Erfolg der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) an Hand von Fallbeispielen wider.

Im öffentlichen Bereich glaubte man, den Stein des Weisen in der EDV gefunden zu haben. Produktivitätssteigerungen ergäben sich durch neue Technologien - unter anderem durch die Kombination von Drucker und Scanner.

Aber auch die Privatwirtschaft stimmte ein und meldete Erfolge durch die Anwendung von IT: Aufkommende Mikrocomputer würden das Werkzeug für das Büro schlechthin sein und die Abläufe revolutionieren. Nicht nur in der klassischen Fertigung, sondern auch im Dienstleistungsbereich sah man in IT die Möglichkeit, effizienter zu arbeiten und sich dadurch vom Wettbewerb abzuheben. Neue Techniken wie Spracherkennung und Sprachausgabe oder dezentrale Systeme boten sich als neue Wege zu schnellerem und qualitativ höherstehendem Arbeiten an (Walske Willoughby 1983). An der betrieblichen Schnittstelle nach außen werden Electronic Data Interchange (EDI) Lösungen als Chance für Vereinfachung und Prozeßbeschleunigung gehandelt. "Kostenreduktion bis hin zu strategischen, strukturellen und institutionellen Effekten" (Picot et al. 1991) können mit EDI erreicht werden. Executive Information Systems werden seit Ende der 80er Jahre in zunehmendem Maße unter anderem in deutschen Unternehmen eingesetzt. Sie zeichnen sich durch hohe Flexibilität und Funktionalität aus und können daher den Unternehmern das Wissen vermitteln, das sie für ihre Handlungen und Entscheidungen benötigen (Kemper 1991).

Im Zusammenhang mit IT werden Umsetzungspläne entworfen, diese teilweise in die Praxis umgesetzt und dazu eine Nutzenanalyse angestellt. Sehr oft beschreibt man diesen EDV-Nutzen qualitativ. Aber auch quantitative Methoden werden herangezogen, um den monetären Nutzen eines neuen EDV-Systems zu bewerten. Ein Beispiel hierfür ist das Hedonic Wage Model. Dieses errechnet minutiös die Vorteile aus der Produktivitätssteigerung und die Beschäftigung der Mitarbeiter mit höherwertigen Tätigkeiten (Eiperle 1992, Nagel 1988 (S. 128-135)). Damit soll der Erfolg von IT nachgewiesen werden.

Wissenschaftler in den USA haben sich im Gegensatz zu den Europäern verstärkt mit der Frage beschäftigt, ob diese Fallbeispiele und qualitativen Beschreibungen empirisch durch Untersuchungen nachweisbar sind.

Bailey und Gordon sind dieser Frage auf makroökonomischer Ebene nachgegangen und haben dabei Daten erhoben, die im gesamtwirtschaftlichen Zusammenhang den Sinn der Informationstechnologie in Frage stellen. Die nachfolgende Statistik verdeutlicht das sogenannte Produktivitätsparadoxon der Informationstechnologie, das heißt, erhöhte Ausgaben in IT korrelieren meist mit verringertem Unternehmenserfolg. (Bailey, Gordon 1988 - Abb.1, Abb.2).

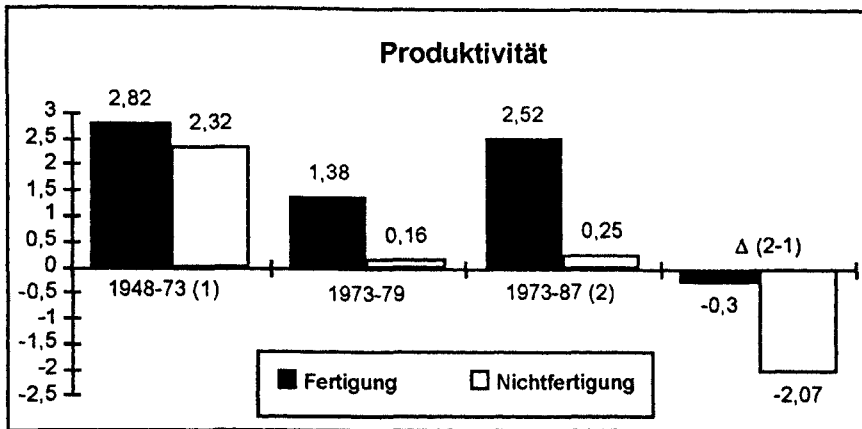


Abb. 1: Produktivität wird hier als durchschnittliche jährliche Produktivitätssteigerungen (Output/hour) in % gemessen.

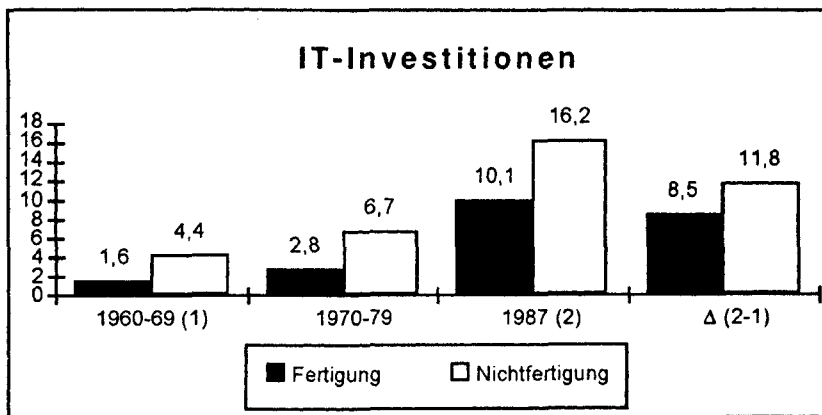


Abb. 2: IT-Investitionen werden als Anteil von Investitionen für Informations- und Kommunikationstechnologie am gesamten Investitionsvolumen in Prozent gemessen.

Aus den beiden Abbildungen läßt sich erkennen, daß das durchschnittliche Wachstum der Arbeitsproduktivität sowohl in der Fertigung als auch in der Nichtfertigung abgenommen hat. Im Vergleich dazu nahmen im selben Zeitraum die IT-Investitionen zu. Daraus ergibt sich ein negativer Zusammenhang zwischen Arbeitsproduktivität und Investitionen in Informationstechnologie.

Studien für den Bankensektor kommen auf ähnliche Ergebnisse (Roach 1987, Roach 1988). Dennoch ist es nicht zulässig, aus dieser Tabelle direkt darauf zu schließen, daß unternehmerische Investitionen in IT keine positiven Auswirkungen auf den Unternehmenserfolg hätten:

- Nach der Investitionsentscheidung könnte es durchaus zu Produktivitätsminderungen kommen, da die Mitarbeiter geschult werden müssen, und das Unternehmen lernen muß, IT zu seinem Vorteil auszunutzen.
- Auf makroökonomischer Ebene könnten sich die Vorteile von IT insofern nicht auswirken, als IT eher einzelnen Unternehmen als dem gesamten Wirtschaftssektor nützt.
- Der Nutzen von IT wird häufig nicht im gesamunternehmerischen Kontext gesehen. Es könnten IT-unterstützte Tätigkeiten überwiegen, die keine direkten Auswirkungen auf den Unternehmenserfolg haben. Durch diese unternehmerisch irrelevanten Tätigkeiten käme es zu

einer Ressourcenverschwendung, die ohne Informationstechnologie unter Umständen nicht anfielen.

Weitere Argumente beziehen sich auf die Messung des Outputs. So könnte es durchaus sein, daß für die Mitarbeiter und für Kunden durch den Einsatz von IT Nutzen entstehen, die nicht monetär bewertet werden können.

Um diese Argumente zu unterstützen bzw. zu entkräften, müssen noch weitere Studien erwähnt und diskutiert werden.

Morrison und Berndt (1990) untersuchten verschiedene Sektoren der Fertigungsindustrie in den USA zwischen 1971 und 1986. Die Grundaussagen ihrer Untersuchungen kann man folgendermaßen zusammenfassen:

- Basierend auf der Grenzkostentheorie wurde zuviel in Informationstechnologie und zu wenig in andere Kapitalgüter investiert.
- Einsparungen bei Personalkosten, Energie und Materialeinsatz wurden als Nutzen der IT betrachtet. Die Ergebnisse zeigen ein uneinheitliches Bild: In einigen Sektoren wurde eine positive Korrelation, in anderen eine negative Korrelation zwischen den erwähnten Kostenkategorien und der Informationstechnologie gemessen. Nur beim Materialeinsatz kann eindeutig festgestellt werden, daß erhöhter Einsatz von IT mit geringerem Materialeinsatz korreliert.

Loveman (1988) entnahm die Daten für seine Untersuchung aus der MPIT (Management Productivity and Information Technology) Datenbank - einem Teil der PIMS Studien. Sie umfassen "business units" - Unternehmen oder Unternehmensbereiche, die einen spezifischen Markt bearbeiten - der Fertigungsindustrie in den U.S.A. und in Westeuropa. Der Zeitrahmen der Datenerhebung umfaßte die Jahre 1978 bis 1984.

Grundaussagen von Loveman's Untersuchungen sind:

- Erhöhte Investitionen in die Informationstechnologie gingen Hand in Hand mit einem Rückgang des Outputs der untersuchten Industrien.
- Unternehmen mit relativ höheren IT Investitionen konnten hinsichtlich der Auswirkungen auf den Output überdurchschnittliche Resultate erzielen. Der durchschnittliche Produktivitätseffekt blieb bei diesen Unternehmen dennoch bei 0 %.
- Kalkuliert man eine Zeitverzögerung von zwei bzw. drei Jahren, so ergeben sich im einzelnen positive Produktivitätseffekte. Der Durchschnitt ist jedoch noch immer negativ.

Strassmann (1990) griff ebenfalls auf MPIT Daten zurück. Er unterteilte die Stichprobe nach einer eigens entwickelten Maßzahl für Unternehmenserfolg (Return on Management) in fünf Klassen. Am wenigsten investierten die erfolglosesten Unternehmen in IT, am meisten die durchschnittlichen. Die erfolgreichsten Unternehmen gaben weniger für IT aus als die unmittelbar darunterliegenden Klassen und ein wenig mehr als die unterdurchschnittlichen Unternehmen. Zusammenfassend ergab auch die Studie von Strassmann kein einheitliches Bild und keine signifikanten Ergebnisse zur Beziehung zwischen Unternehmenserfolg und IT.

Faßt man die Argumente von Loveman und Bailey und Gordon zusammen, die die negativen Ergebnisse ihrer Studien zu erklären versuchen, werden an zukünftige empirische Untersuchungen folgende drei Forderungen gestellt:

- 1.) Durch die Betrachtung eines längeren Zeitraums müssen eventuelle, notwendige Lerneffekte bzw. Strukturanpassungen in das zu testende Modell einbezogen werden¹.
- 2.) Da nicht die EDV per se, sondern die Information die unternehmerisch relevante Ressource darstellt, müssen die Informationsflüsse bzw. die konzeptionelle Strukturierung der Daten berücksichtigt werden. An Hand von drei Fallstudien in den USA konnte der Gegensatz zwischen verkrusteten Strukturen, überkommenen Informationsflüssen auf der einen Seite und erfolgreichem Einsatz von IT auf der anderen Seite gezeigt werden (Weitzendorf, Wigand 1992).
- 3.) Die Studie muß mikroökonomischen Charakter haben, um die Unterschiede zwischen einzelnen Unternehmen und nicht zwischen einzelnen Wirtschaftssektoren darzustellen. Nur damit

¹ Diese Meinung vertreten auch (Ives, Olson 1984) und (Pritchard, Karasick 1973).

können unterschiedliches Investitionsverhalten und unterschiedliche Einstellungen zur Informationstechnologie mit einzelunternehmerischen Erfolgen korreliert werden.

Die Studie, die diesen drei Forderungen bisher am ehesten gerecht wurde, führte Weill im Jahre 1990 durch.

Zum einen führt er die "Conversion Effectiveness" ein. Hinter diesem Begriff verbergen sich Meßvariablen, die die Unterstützung der IT innerhalb des Unternehmens berücksichtigen. Über eine Stichprobe von 31 strategischen Geschäftseinheiten (SGE) eines Produktionssektors kann Weill die Bedeutung der Conversion Effectiveness für den Erfolg von IT im Unternehmen nachweisen: Nach dieser Messung ist es für den Erfolg einer IT-Investition ausschlaggebend, wie die Einführung von IT im Unternehmen unterstützt wird.

Zum anderen unterscheidet Weill die Investitionen nach strategischer, transaktioneller und informationeller IT. Er kann damit unter anderem zeigen, daß transaktionale - also auf die erhöhte Produktivität von Arbeitsabläufen ausgerichtete - IT Investitionen positiv mit der Unternehmensleistung korrelieren.

Weill liefert damit wichtige Hinweise, welche Einflußgrößen zu berücksichtigen sind, wenn unternehmerischer Erfolg mit Hilfe von IT gezielt erreicht werden soll.

Weitere Forschungstätigkeiten sind nach Weill und nach der Meinung der Autoren des vorliegenden Papers notwendig, um bessere Ergebnisse für die Erfolgsfaktoren von IT in einem Unternehmen zu erhalten.

Schlüsselpunkte dabei sind:

- die Befragung einer gleichbleibenden Stichprobe von Unternehmen über eine Zeitdauer von etwa fünf Jahren

- die Einbeziehung der ablauforganisatorischen Begleitmaßnahmen (Hammer 1990)² und der Datenmodellierung in das zu testende Modell

- Beibehaltung der drei von Weill definierten IT-Kategorien jedoch mit exakterer Eingrenzung derselben. Für die Definition kann auf zahlreiche Publikationen zurückgegriffen werden, die die Wirkungen von Informationstechnologie bzw. der Information per se klassifizieren (Glazer 1993).

Da wissenschaftlich fundierte Beiträge für Kontinentaleuropa³ kaum vorliegen, wurde ein Modell entwickelt, das die drei oben angeführten Anforderungen miteinbezieht (Weitzendorf 1992).

2 Definitionen

Informationstechnologie unterliegt vielerlei Definitionsversuchen. Drei sollen hier stellvertretend erwähnt werden:

Leavitt und Whisler charakterisieren die Informationstechnologie mit drei klassischen Anwendungsfällen: "Techniques for processing large amounts of information rapidly (as) epitomized by the high-speed computer, the application of statistical and mathematical methods to decision making problems, the simulation of higher-order thinking through computer programs" (vgl. Leavitt, Whisler 1985, S. 41) .

Eine weiter gefaßte Definition verwenden Brynjolfsson und Bimber: "Communications equipment, instruments, photocopiers and related equipment, as well as software and services are also sometimes considered information technology" (vgl. Brynjolfsson, Bimber 1989).

Hiller und Weitzendorf lehnen sich an eine eher enger gehaltene Definition mit dazugehöriger Kategorisierung der einzelnen Arten von Informationstechnologie: Conger betrachtet Kommunikationssysteme wie Konferenztechniken, Datenbanken oder E-Mail, Software in Form von Spezial- und Standardanwendungen und die dazugehörige Hardware als Informationstechnologie (Conger 1988). Ausgedehnt wurde diese Definition von den Autoren noch um Dienstleistungen interner und externer Rechenzentren, um alle Quellen von IT-Kosten abzudecken.

² Darunter verstehen die Autoren u.a. hauptsächlich die Umstrukturierung der Ablauforganisation, die in Begriffen wie "Lean Management" oder "Business Reengineering" in der Literatur behandelt werden. Dazu: (Hammer 1990).

³ Eine wissenschaftliche Studie, die sich vor allem auf Input- und Outputmessung beschränkt, wurde in Großbritannien durchgeführt. Dazu: (Yap, Walsham 1986).

Die Klassifizierung von "strategisch, transaktionell und informationell" wurde - wie bereits erwähnt - hauptsächlich von Weill übernommen (Weill 1990). Es werden jedoch zusätzlich Begriffseinschränkungen zum besseren Verständnis für die Panelteilnehmer getroffen:

Strategische IT verschafft dem Unternehmen Wettbewerbsvorteile. Sie stellt entweder für sich ein eigenständiges Softwareprodukt dar oder ermöglicht das Anbieten einer Dienstleistung. Dieses Softwareprodukt bzw. die Dienstleistung sind für die Branche einzigartig und als solche prinzipiell vermarktbare.

Ist der Hauptzweck von IT Kostensenkungen und/oder Verwaltungsvereinfachungen, spricht man von transaktioneller IT.

Informationelle IT unterstützt den einzelnen Anwender/die einzelne Anwenderin bei seiner/ihrer täglichen Arbeit. Dahinter steht kein funktionales System für mehrere Personen, sondern dies sind meistens Standardanwendungen, die häufig nur eine Person unterstützen.

3 Komponenten des zu testenden Modells

In der Literatur findet man Hinweise auf Erfolgsfaktoren. Die meisten Studien beschäftigen sich mit der inneren Validität der Konstrukte, während sich andere mit den Beziehungen der Konstrukte untereinander auseinandersetzen. Für das zu testende Modell wurden einige dieser Komponenten ausgesucht und ihre Korrelation mit dem Unternehmenserfolg untersucht.

System Effectiveness - User Information Satisfaction (UIS)

Für die Effektivität von MIS Systemen (system effectiveness) werden in der Literatur zwei verschiedene Ansätze diskutiert. Der eine Ansatz sieht objektiv meßbare Kriterien (MIS usage approach), der andere subjektiv empfundene Kriterien (perceived effectiveness approach) als am besten geeignetes Surrogat für System Effectiveness (Srinivasan 1985). (Ginzberg 1978) argumentiert beispielsweise einleuchtend gegen die Verwendung von "MIS usage" als Surrogat: Als Ziel eines MIS Systems wird die effizientere Gestaltung der Arbeit des Managers gesehen. Häufige Inanspruchnahme eines MIS Systems kann jedoch auf die Ineffizienz des Systems und damit auf die Überforderung des Managers durch die Auseinandersetzung mit dem System deuten. In dem hier vorliegenden Modell wird das subjektive Kriterium "User Information Satisfaction (UIS)" als Surrogat für System Effectiveness verwendet.

UIS ist ein nicht einheitlich verwendeter Begriff für verschiedene Kenngrößen von Benutzerzufriedenheit. Es wird in der Literatur zumeist als abhängige Variable - also als Outputvariable - herangezogen, um Bemühungen und Investitionen in der unternehmerischen EDV/Informationssystemabteilung auf deren Wirkung zu überprüfen. Beispielsweise wird die Wirkung verstärkter Einbindung von Endnutzern in die Gestaltung von EDV Systemen auf UIS getestet. Dieser Zusammenhang wird in der Literatur unterschiedlich bewertet (Ives, Olson 1984, DeLone 1988). Diese teilweise negativen und teilweise positiven Ergebnisse werden auf verschiedene Gründe zurückgeführt. Ein Grund ist beispielsweise die stark unterschiedliche Definition von UIS.

Baroudi und Orlikowsky testen ein aus der Literatur erarbeitetes UIS Konstrukt auf seine Validität. Sie erreichen damit, daß ein kompaktes Hilfsmittel für empirische Erhebungen bereitsteht, dessen Definition eindeutig und abgetestet ist (Baroudi, Orlikowski 1988).

Organisatorische Umsetzung

In dem Konstrukt "Organisatorische Umsetzung" werden fünf verschiedene Einzelfaktoren zusammengefaßt:

Prozeßanpassung beschreibt die Bereitschaft der befragten strategischen Geschäftseinheit (SGE), ihre Geschäftsprozesse neu zu überdenken und gegebenenfalls zu vereinfachen. Diese Veränderung der Ablauforganisation wird je nach Unternehmenskultur unterschiedlich gehandhabt. In den USA wird das "Reengineering" und dabei das "Think Big" propagiert. Ein Prozeß wird also vollständig neu entworfen (Hammer 1990). In Japan sieht man die permanente Verbesserung von Prozessen als beste Form der Anpassung der Ablauforganisation (Imai 1992). Deutsche Ansätze systematisieren die Veränderung und stellen die Ablauforganisation nicht radikal um (Scheer 1985, S. 218-221). Für unser Modell soll es nicht interessieren, wie schnell

oder radikal die Anpassung erfolgt. Es ist lediglich die Frage von Interesse, ob Prozesse so angepaßt werden, daß das Potential der EDV Infrastruktur in Hinblick auf die Umwelt optimal ausgeschöpft werden kann. Diese ständige Anpassung und die damit zusammenhängende Flexibilität werden als das wichtigste Bewertungskriterium für organisatorische Effektivität gesehen: Zehn von siebzehn Modellen verwenden "Adaptability - Flexibility" als Maßstab für eine effektive Organisation (Zammuto 1982, S.25).

Die Fragen nach den Einsatzebenen von IT zielt darauf, ob IT primär Unterstützung für den Einzelnen oder für die gesamte Organisation - also prozeßorientiert - sein soll. Erst wenn EDV auch prozeßorientiert implementiert wird, kann sie die Prozesse entscheidend beschleunigen.

Die Änderung und Vereinfachung der Prozesse kann durch streng hierarchische Strukturen verlangsamt werden. Hierarchien können auch den notwendigen Informationsfluß erschweren, der für Effektivität bei IT-Einsatz sorgt: "... today's hierarchical organizations are steadily dis-integrating: their borders punctured by the combined effects of electronic communication (greatly increased flows of information)..." (vgl. Rockart, Short 1991, S. 205). Hiller und Weitzendorf stellen mit der Verflachung der Aufbauorganisation die Frage, ob dieser Hierarchieabbau eine notwendige Voraussetzung für einen erfolgreichen Einsatz der IT ist.

Um Daten unternehmensweit transparent zu machen, ist eine klare Datenstruktur notwendig. Die Datenmodellierung untersucht die logische Strukturierung der Daten im Unternehmen. Scheer (1985, S. 13) sieht neben der Prozeßvereinfachung diesen Prozeß der Datenmodellierung als den bedeutendsten Erfolgsfaktor für den EDV Bereich.

Die Investitionsentscheidung schließlich betrifft die Kriterien, nach denen IT gekauft wird. Es wird hier angenommen, daß je stärker der potentielle Nutzen von vornherein als Kaufkriterium berücksichtigt wird, desto eher die IT als Erfolgsfaktor betrachtet und dementsprechend eingesetzt wird.

Top Management Commitment

Unter Top Management Commitment wird die Unterstützung der EDV Einführung durch Führungskräfte verstanden. Ein-Dor und Segev konnten nachweisen, daß der Erfolg von MIS Systemen mit der hierarchischen Stufe des dafür verantwortlichen Managers korreliert (Ein-Dor, Segev 1978).

Organizational Climate

Dieser Begriff ist unterschiedlich definiert und verwendet worden. Pritchard und Karasick legen "Organizational Climate" unter Beziehung verschiedener Publikationen wie folgt fest: "relatively enduring quality of an organizations's internal environment distinguishing it from other organizations; (a) which results from the behavior and policies of members of the organization, especially top management; (b) which is perceived by members of the organization; (c) which serves as a basis for interpreting the situation; and (d) acts as a source of pressure for directing activity. " (Pritchard, Karasick 1973, S. 126). Das Verhalten der Mitglieder einer Organisation läßt also das "Organizational Climate" entstehen. Dieses wird von ihnen wahrgenommen, stößt Aktivitäten an und läßt die Interpretation einer Situation innerhalb des Unternehmens zu. Pritchard und Karasick testen ein Konstrukt aus sieben verschiedenen Teilelementen auf seine Validität und können für fünf dieser sieben einen Bezug zu "Organizational Climate" herstellen:

- Der Wille der Mitarbeiter, ihr Bestes zu geben
- Flexibilität und Innovation
- Leistungsabhängige Entlohnung
- Dezentralisierung der Entscheidung
- Geringe Statusunterschiede innerhalb des Unternehmens.

Eine Fallstudie von Lawrence und Lorsch unterstützt teilweise die Resultate von Pritchard und Karasick. Sie arbeitet vor allem "gemeinsame Entscheidungen" als Erfolgsfaktor für effektivere Problemlösungen heraus (Lawrence, Lorsch 1969).

4 Modellbildung

Organisationstheoretiker, Psychologen und Forscher aus dem MIS Bereich untersuchen verschiedene Zusammenhänge zwischen Erfolgsfaktoren und dem davon abhängigen Erfolg von IT.

Organisationstheoretiker und Psychologen interessieren sich für die von der Psychologie kommenden Faktoren, die den Erfolg von MIS beeinflussen.

Forscher aus dem MIS Bereich interessieren sich bisher hauptsächlich für die Wirkung rein ökonomischer Größen auf den IT-Erfolg. Die am häufigsten vorkommende unabhängige Variable sind die IT-Kosten bzw. die IT-Investitionen.

Klassische Ökonomen vertreten die dritte Forschungsrichtung. Sie untersuchen anhand von Produktionsfunktionen die Wirkung von IT-Kapital auf den Unternehmenserfolg. Dadurch erreichen sie keine isolierte Betrachtung von IT-Phänomenen, sondern eine integrierte Betrachtung bezüglich aller für den Unternehmenserfolg wichtigen Einflußfaktoren.

Das vorliegende Paper versucht, die ersten zwei Ansätze zu kombinieren. Ein ähnliches Vorgehen wählt Weill (1990). Der Unterschied zur Publikation von Weill besteht zum einen darin, daß hier die Erfolgsfaktoren nicht in einem Konstrukt zusammengefaßt werden. Zum anderen werden die Komplexität der Aufgabe und die organisatorische Umsetzung in das zu testende Modell zusätzlich einbezogen.

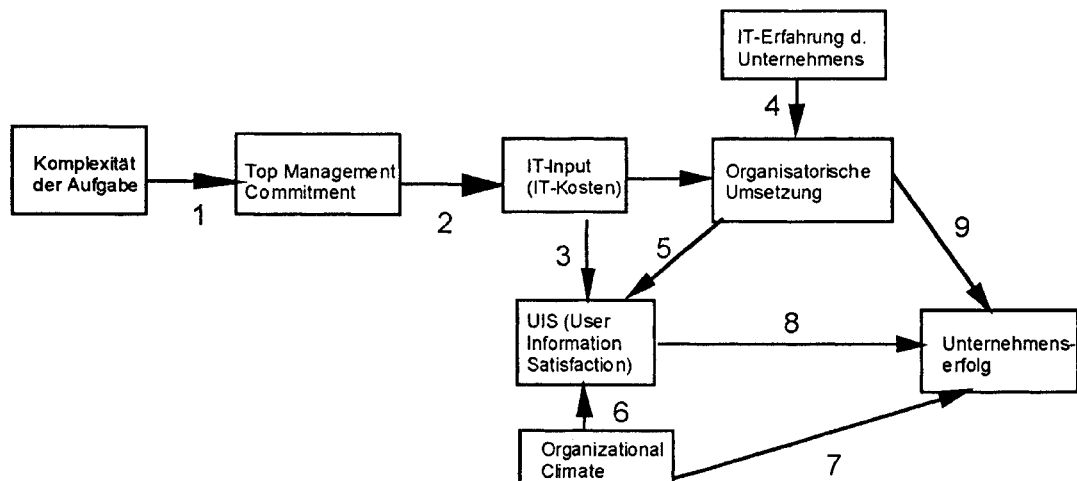


Abb. 3: Die acht Komponenten des Forschungsmodells und ihre Wirkungsrichtungen

Den im Modell ausgewiesenen Beziehungen entspricht die folgende Numerierung:

1: Conger stellt die Hypothese auf, daß die Einstellung gegenüber EDV bei der Unterstützung komplexer Aufgaben eher negativ ist als bei nicht komplexen Aufgaben. Sie konnte die Hypothese durch den Nachweis einer negativen Korrelation zwischen den beiden Konstrukten mit hoher statistischer Signifikanz unterstützen. Diese Beziehung scheint durchaus plausibel, als u.a. die logische Strukturierung und damit die "EDV-gerechte" Aufbereitung von Aufgaben umso schwieriger abzuwickeln sind, je komplexer die Aufgaben werden.

2: Top Management Commitment ist vielfach der Schlüssel zum Erfolg für MIS Projekte in der Praxis. Raymond (1985) und Ein-Dor und Segev (1978) können durch empirische Studien das in der Praxis postulierte "Top Down" nachweisen: Sie unterstützen die Hypothese, daß der Rang des MIS Verantwortlichen eng mit dem Erfolg eines MIS Systems verbunden ist. In dem vorliegenden Paper wird dieser Zusammenhang indirekt durch die Beziehung zwischen IT-Input - also IT-Kosten - und Top Management Commitment einbezogen. Es wird dadurch unterstellt, daß die größte Auswirkung des Top Management Commitment durch Budgetzuweisung erfolgt. Dies steht in gewissem Widerspruch zur Arbeit von Weill (1990), der das Top Management Commitment als Teil einer Umsetzungsfunktion zwischen IT-Kosten und Unternehmenserfolg sieht.

3: UIS ist ebenfalls eine Komponente der Umsetzungsfunktion von Weill (1990). Betrachtet man nun diese Zusammenhänge differenzierter, erscheint es plausibel, daß der Aufwand für IT sich auf Benutzerzufriedenheit (UIS) auswirkt. Es wird noch deutlicher, wenn man Komponenten des UIS von Baroudi und Orlikowski (1988) herausnimmt: Je besser die MIS Abteilung dotiert ist, desto schneller wird sie in der Lage sein, den Wünschen der internen Kunden nachzukommen. Weiters wird durch das MIS Budget die Intensität der Schulungen beeinflusst.

4: IT-Erfahrung des Unternehmens wird von Raymond (1985) als Erfolgsfaktor für die Benutzerzufriedenheit (UIS) identifiziert. DeLone (1988) beispielsweise kann keine signifikante Beziehung zwischen IT-Erfahrung und Häufigkeit der Benutzung von EDV-Systemen herstellen. Abgesehen von der Problematik des Surrogats "MIS usage" für die Effektivität von MIS Systemen ist es möglich, daß IT-Erfahrung allein noch nicht genug ist. Die Autoren dieses Papers unterstellen, daß IT-Erfahrung erst verstärkt durch die organisatorische Umsetzung auf den Unternehmenserfolg bzw. auf die Benutzerzufriedenheit (UIS) wirkt. Es wird also vermutet, daß IT-Erfahrung eng mit der Fähigkeit oder Bereitschaft zusammenhängt, organisatorische Voraussetzungen für IT im Unternehmen zu schaffen.

5: Jedes Werkzeug ist nur insoweit effizient, als sein Gebrauch sinnvoll in die Arbeitsumwelt paßt und dafür geplant wird. MIS Systeme gelten als Werkzeuge. Aufbauend auf diesen zwei Sätzen testete DeLone (1988) den Zusammenhang zwischen MIS Planung und MIS Erfolg. Er konnte nur unter der Bedingung von Computerkontrolle eine positive Korrelation feststellen. DeLone verwendet als Maßstab für die Planungsgüte eine Skala von null bis zehn. Im vorliegenden Paper wird eine Auswahl von in der Literatur erwähnten Faktoren für erfolgreiche organisatorische Umsetzung übernommen. Über diesen Ansatz werden bessere Ergebnisse als bei DeLone erwartet.

6: Für den Link zwischen Organizational Climate und UIS belegen Ives und Olson (1984) anhand existierender Studien eine positive Korrelation. Sie konzentrieren sich dabei auf Mitentscheidung von Benutzern (User Involvement) als Komponente von UIS. Pritchard und Karasick (1973) geben Hinweise für eine positive Beziehung zwischen Organizational Climate und Job Satisfaction. Ein signifikantes Ergebnis erhalten sie für die Beziehung zwischen "Structure" und "Satisfaction": Je genauer das Unternehmen die Arbeitsvorgänge spezifiziert, desto zufriedener sind die Benutzer.

7: Pritchard und Karasick (1973) geben Hinweise für den Zusammenhang zwischen Unternehmenserfolg ("Effectiveness") und Organizational Climate: Hervorzuheben sind zum einen die positiven Korrelationen zwischen der Unterscheidung durch Statussymbole ("Status Polarization") und Unternehmenserfolg bzw. zwischen der Innovationsfreude ("Flexibility-Innovation") und dem Unternehmenserfolg. Zum anderen korrelieren "Structure" und die Zentralisierung von Entscheidungen ("Decision Centralization") negativ mit dem Unternehmenserfolg.

8: Mit MIS zufriedene Benutzer verwenden die daraus abzuleitenden Informationen besser und daher für das Unternehmen sinnvoller. Dieser Satz wird durch die Untersuchung von Weill und Baroudi (1990, S. 13) unterstützt: Die Benutzerzufriedenheit (UIS) korreliert positiv mit dem Return on Assets ("ROA"), mit dem Umsatzwachstum ("Growth") und mit dem empfundenen Unternehmenserfolg ("Perform+").

Mit zwei Studien wird indirekt gezeigt, daß der oben erwähnte "perceived effectiveness approach" in der Form der UIS besser für das vorliegende Modell geeignet ist als der "MIS usage approach": Yap und Walsham (1986) und Lucas (1975) nehmen beide die Hypothese an, daß die Benutzung von Computern bzw. MIS Systemen mit dem Unternehmenserfolg in keinem Zusammenhang steht.

9: Die Beziehung zwischen organisatorischer Umsetzung und dem Unternehmenserfolg wird teilweise durch die Untersuchung von Lawrence und Lorsch (1969, S. 124-126) belegt: Diese stellen fest, daß erfolgreichere Unternehmen sich durch informellere Kommunikationswege - einer informellen Verflachung des hierarchischen Aufbaus - auszeichnen als weniger erfolgreiche.

5 Hypothesen

Im folgenden werden für die oben erwähnten Beziehungen entsprechende Hypothesen formuliert (Die in eckigen Klammern angegebenen Abkürzungen entsprechen den Bezeichnungen im Kapitel 9):

Hypothese 1:

Die Beurteilung der Komplexität der Aufgabe [AUFGABE1] hängt mit dem Ausmaß an Top Management Commitment [TMC] zusammen.

Hypothese 2:

Die Höhe der IT-Kosten pro Mitarbeiter [ITKOPM92] stehen in Zusammenhang mit dem Top Management Commitment [TMC].

Hypothese 2a:

Die Höhe der strategischen IT-Kosten pro Mitarbeiter [ITSTR92] stehen in Zusammenhang mit dem Top Management Commitment [TMC].

Hypothese 2b:

Die Höhe der informationellen IT-Kosten pro Mitarbeiter [ITINF92] stehen in Zusammenhang mit dem Top Management Commitment [TMC].

Hypothese 2c:

Die Höhe der transaktionellen IT-Kosten pro Mitarbeiter [ITTRA92] stehen in Zusammenhang mit dem Top Management Commitment [TMC].

Hier wird vermutet, daß vor allem strategische und informationelle IT-Kosten mit dem Top Management Commitment in Verbindung stehen. Transaktionelle IT-Kosten lassen sich durch direkte Einsparungen rechtfertigen und benötigen daher die "Unterstützung von oben" weniger als IT-Kosten, deren Nutzen nur indirekt nachzuweisen ist.

Hypothese 3a:

Die Höhe der IT-Kosten pro Mitarbeiter des gleichen Jahres [ITKOPM92] steht mit der Benutzerzufriedenheit (UIS) [UIS] in Zusammenhang.

Hypothese 3b:

Die Höhe der IT-Kosten pro Mitarbeiter des Vorjahres [ITKOPM91] steht mit der Benutzerzufriedenheit (UIS) [UIS] in Zusammenhang.

Hier wird damit gerechnet, daß durch den Verzögerungseffekt die IT-Kosten des Vorjahres mit der Benutzerzufriedenheit eher korrelieren als die IT-Kosten des gleichen Jahres.

Hypothese 4:

IT-Erfahrung [WIELANGE] korreliert mit der Intensität der organisatorischen Umsetzung [ORGUMS].

Hypothese 5:

Die Intensität der organisatorischen Umsetzung [ORGUMS] verbindet eine Beziehung mit der Benutzerzufriedenheit (UIS) [UIS].

Hypothese 6:

Das Unternehmensklima (Organizational Climate) [ORGCLI] hängt mit der Benutzerzufriedenheit (UIS) [UIS] zusammen.

Hypothese 7a:

Organizational Climate [ORGCLI] korreliert mit dem Unternehmenserfolg pro Mitarbeiter des gleichen Jahres [CFPM92].

Hypothese 7b:

Organizational Climate [ORGCLI] korreliert mit dem Unternehmenserfolg pro Mitarbeiter des Vorjahres [CFPM91].

Hypothese 8a:

Benutzerzufriedenheit (UIS) [UIS] steht in Zusammenhang mit dem Unternehmenserfolg pro Mitarbeiter des gleichen Jahres [CFPM92].

Hypothese 8b:

Benutzerzufriedenheit (UIS) [UIS] steht in Zusammenhang mit dem Unternehmenserfolg pro Mitarbeiter des Vorjahres [CFPM91].

Hypothese 9a:

Die organisatorische Umsetzung [ORGUMS] steht in Beziehung mit dem Unternehmenserfolg pro Mitarbeiter des gleichen Jahres [CFPM92].

Hypothese 9b:

Die organisatorische Umsetzung [ORGUMS] steht in Beziehung mit dem Unternehmenserfolg pro Mitarbeiter des Vorjahres [CFPM91].

Neben diesen Hypothesen, die die Beziehungen im obigen Modell überprüfen, werden noch weitere Hypothesen formuliert und getestet, die dem Vorgehen von Weill (1990) entsprechen.

Hypothese 10a:

IT Kosten pro Mitarbeiter des laufenden Jahres [ITKOPM92] korrelieren mit dem Unternehmenserfolg pro Mitarbeiter des laufenden Jahres [CFPM92].

Hypothese 10b:

IT Kosten pro Mitarbeiter des Vorjahres [ITKOPM91] korrelieren mit dem Unternehmenserfolg pro Mitarbeiter des laufenden Jahres [CFPM92].

Hypothese 10c:

IT Kosten pro Mitarbeiter des laufenden Jahres [ITKOPM92] korrelieren mit dem Unternehmenserfolg pro Mitarbeiter des Vorjahres [CFPM91].

Hypothese 11:

Die "Conversion Effectiveness" im Sinne von Weill (1990) gemeinsam mit der organisatorischen Umsetzung beeinflussen den Zusammenhang zwischen IT-Kosten pro Mitarbeiter des Vorjahres und Unternehmenserfolg pro Mitarbeiter des laufenden Jahres.

6 Auswertungsmethoden

Für die ersten zehn Hypothesen werden Korrelationskoeffizienten und deren Signifikanz berechnet.

Für die elfte Hypothese wird der Koeffizient aus Cash Flow und IT-Kosten der entsprechenden Jahre [CFIT92] [CFIT9291] ermittelt. Die Ergebnisse aus diesem Schritt werden in zwei Gruppen ("überdurchschnittlich" und "unterdurchschnittlich") gegliedert. Mit diesen zwei Gruppen wird abschließend die Diskriminanzanalyse durchgeführt. Als unabhängige Variablen werden die vier Konstrukte "Top Management Commitment" [TMC], "UIS" [UIS], "Organizational Climate" [ORGCLI] und "Organisatorische Umsetzung" [ORGUMS] verwendet. Als weitere Auswertungsmethode wird die multiple Regression herangezogen.

Als Auswertungstool wird SPSS for the Macintosh® 4.0 verwendet.

7 Durchführung der empirischen Erhebung

Die Studie ist für eine mehrjährige Untersuchung einer gleichbleibenden Stichprobe (Panel) im deutschen Sprachraum (Deutschland, Schweiz, Österreich) ausgelegt. Die erste Stufe dafür war ein Pretest in österreichischen Banken.

Als Grundgesamtheit wurden die österreichischen Banken definiert, die entweder eine eigene Projektfinanzierungsabteilung besaßen und/oder sich in informellen Gruppen mit Projektfinanzierung auseinandersetzen. Im November 1993 wurde die Grundgesamtheit - siebenundzwanzig Banken - angeschrieben und gebeten, den standardisierten Fragebogen auszufüllen.

Achtzehn befragte Banken - das sind etwas weniger als siebzig Prozent Rücklaufquote - sandten den Fragebogen ausgefüllt bis Ende März 1994 zurück. Das größte Problem stellte das

Nichtvorhandensein von Kosten- und Ertragsstellenrechnungen in den meisten Banken dar. Dadurch waren die Autoren gezwungen, die unternehmensweiten Kennzahlen für Unternehmenserfolg und IT-Kosten zu verwenden.

Damit muß die Auswertung der Pilotstudie mit drei Einschränkungen gesehen werden:

- Der oben geforderte längere Zeitraum von fünf Jahren ist nicht gegeben.
- Die Ergebnisse sind aufgrund der kleinen Menge von Befragten nur auf die befragte Anzahl von Unternehmen zu beziehen. Verallgemeinerungswürdig auf eine darüberhinausgehende Grundgesamtheit sind sie nicht.
- Es muß angenommen werden, daß sowohl die Ertragskennzahl (Cash Flow pro Mitarbeiter) als auch die erhobenen IT-Kosten pro Mitarbeiter sich in der Projektfinanzierungsabteilung gleich verhalten wie im Gesamtunternehmen.

8 Aufbau des Fragebogens

Der Fragebogen ist in drei Teilen organisiert: Ein Teil fragt nach dem Unternehmenserfolg in Form von Bilanzgewinn, Cash Flow und ROI, ein weiterer nach IT-Input - also nach den Kosten der Informationstechnologie. Den längsten Teil des Fragebogens machen die anderen Konstrukte aus- Art, Komplexität der Aufgabe, Top Management Commitment, UIS, Arbeitsklima, organisatorische Umsetzung und IT-Erfahrung. Unternehmenserfolg und IT-Input werden auf Kardinalskalenniveau, der andere Teil - außer IT-Erfahrung - auf Ordinalskalenniveau (meistens: Skala eins bis vier) abgefragt.

Bei den Konstrukten Top Management Commitment, UIS und Organizational Climate wurden bereits vorhandene, auf Validität geprüfte Konstrukte und dazugehörige Items übernommen. Auch die Frage nach der Art und Komplexität der Aufgabe wurden aus bereits vorhandenen Untersuchungen übernommen.

Das Konstrukt "organisatorische Umsetzung" wurde vollständig neu erarbeitet: Es besteht aus fünf unterschiedlichen Items mit jeweils zwei Fragen.

9 Ergebnisse

Um dem Leser einen Überblick über die Ergebnisse der wichtigsten Variablen zu geben, zeigen die Autoren in einem ersten Abschnitt die Mittelwerte der Variablen und erst in einem zweiten die Ergebnisse der einzelnen Hypothesen:

9.1. Deskriptive Statistik

Bezeichnung	Mittelwert	Bezeichnung	Mittelwert
CFPM91	849000.78	CFPM92	905865.29
ITKOPM91	68858.13	ITKOPM92	56475.31
ITSTR91	18529.72	ITTRA91	22821.00
ITINF91	27507.41	ITSTR92	13184.18
ITTRA92	17469.74	ITINF92	25821.39
AUFGABE1	2.39	ORGCLI	27.67
UIS	11.94	TMC	9.78
ORGUMS	13.44	CE	49.39
CEINKOU	62.83	CFIT9291	33.89

Tab. 1: Mittelwerte der untersuchten Variablen

Die ersten zehn Variablen sind auf Kardinalskalenniveau gemessen. Die gemessene Einheit sind Österreichische Schilling.

[AUFGABE1] wird von 1 ("immer wiederkehrend") bis 4 ("einmalig") gemessen.

[ORGCLI] bis [CEINKOU] sind aus den einzelnen Items aggregierte Werte. Die einzelnen Items wurden von 1 bis 4 bewertet, wobei 1 die "positive", 4 die "negative" Bewertung darstellte.

[CFIT9291] stellt den Quotienten aus Cash Flow 1992 und IT-Kosten 1991 dar. Beide Einzelwerte sind wiederum auf Kardinalskalenniveau und in Österreichischen Schilling gemessen.

9.2. Abtestung der Hypothesen

Für alle ersten neun Hypothesen gilt, daß kein Signifikanzniveau von unter fünf Prozent erreicht wurde. Um die Ergebnisse besser darzustellen, wird das Modell nochmals abgebildet, wobei auf den Kanten die Korrelationskoeffizienten aufgetragen sind. Zusätzlich wird die Numerierung der Hypothesen von oben übernommen.

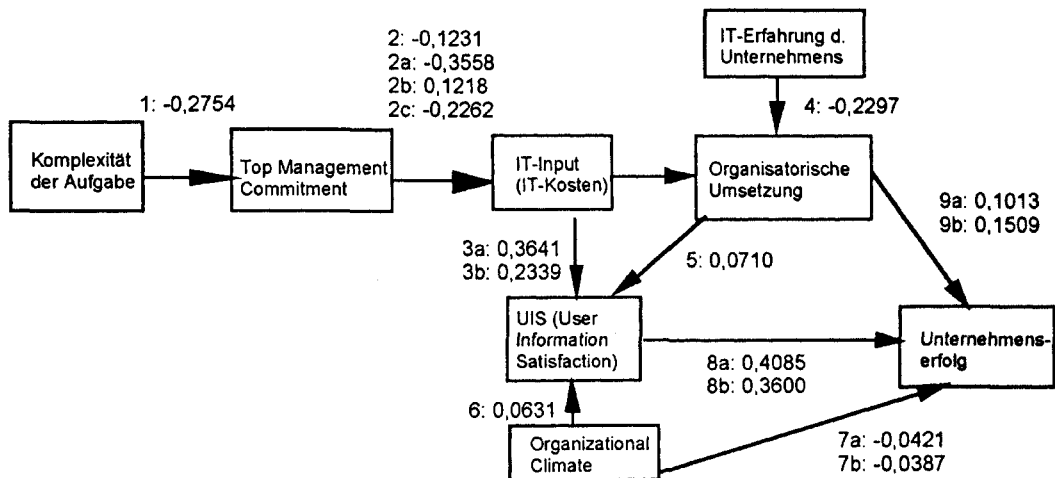


Abb. 4: Die acht Komponenten des Forschungsmodells mit den Korrelationskoeffizienten

Die ersten neun Hypothesen können nicht unterstützt werden. Das Vorzeichen der Korrelationskoeffizienten deutet jedoch bei fünf Hypothesen in die in Kapitel 4 diskutierte Richtung:

Hohe IT-Kosten stimmen mit gutem Top Management Commitment überein. Lediglich bei den informationellen IT-Kosten ist dies nicht der Fall.

Gute organisatorische Umsetzung ist mit längerer IT-Erfahrung des Unternehmens verbunden.

Organizational Climate korreliert schwach positiv mit der Benutzerzufriedenheit (UIS) und schwach negativ mit dem Unternehmenserfolg. Der Unterschied zwischen der Beziehung zum Unternehmenserfolg 1992 bzw. 1991 ist vernachlässigbar.

Gutes UIS ist mit guter organisatorischer Umsetzung schwach korreliert.

Bei der zehnten Hypothese treten keine signifikanten Ergebnisse auf. Sie kann deshalb ebenfalls nicht unterstützt werden. Die IT-Kosten und der Cash Flow des Jahres 92 korrelieren mit -0,2440 negativ, IT-Kosten 1991 und Cash Flow 1992 mit -0,2814 und IT-Kosten 1992 und Cash Flow 1991 mit -0,1838.

Für die elfte Hypothese werden sowohl die multiple Regression als auch die Diskriminanzanalyse als Auswertungstools herangezogen.

Die multiple Regression ermittelt uns einen Wert für R^2 von 0,25. Betrachtet man die Bedeutung der einzelnen Einflußfaktoren, entspricht Organizational Climate unseren Erwartungen am ehesten:

Variable	B	SE B	Beta	T	SigT
UIS	15.045324	11.406867	.320670	1.319	.2099
ORGCLI	-9.293877	8.926712	-.273712	-1.041	.3168
ORGUMS	3.248802	5.558723	.141823	.584	.5689
TMC	14.820856	11.814514	.330543	1.254	.2318
(Constant)	-77.283108	258.508201		-.299	.7697

Tab. 2: Ergebnisse der multiplen Regressionsanalyse

Alle Ergebnisse sind nach dem T-Test als nicht signifikant zu bewerten.

Die Diskriminanzanalyse mit allen Einflußfaktoren liefert keine aussagekräftigen Werte. Es werden daher die Einflußfaktoren in zwei Gruppen zu je zwei Faktoren gegliedert und pro Gruppe eine Diskriminanzanalyse durchgeführt.

Es werden Fälle mit guten Werten bei Organizational Climate und UIS in die Gruppe mit überdurchschnittlichem Unternehmenserfolg gereiht. Insgesamt werden von achtzehn Fällen zehn richtig klassifiziert.

Die zweite Analyse mit organisatorischer Umsetzung und Top Management Commitment ergibt keine klare Unterscheidung zwischen den zwei Gruppen. Die Ergebnisse aus dieser Analyse sind daher nicht aussagekräftig.

Insgesamt kann die letzte Hypothese nicht unterstützt werden.

10 Diskussion der Resultate

Die Ergebnisse bei Hypothesen 2, 4, 5, 6 und 7 deuten an, daß Teile des Modells im Falle einer weitergehenden Untersuchung akzeptiert werden können.

Die Hypothesen 8 und 9, aber auch die Hypothese 7 müssen unbedingt über einen längeren Zeitraum getestet werden. Zwei Jahre sind noch nicht darüber aussagefähig, ob länger wirkende Faktoren wie UIS oder die organisatorische Umsetzung Früchte tragen.

Bei den IT-Kosten ist der Erfahrungskurveneffekt oben bereits diskutiert worden. Es ist auch anzunehmen, daß IT-Kosten erst dann etwas bringen, wenn die dafür getätigten Investitionen längere Zeit im Unternehmen sind. Erst dann wird die Implementation abgeschlossen und der Benutzer daran gewöhnt sein. Damit wird der Verbesserungsbedarf bei der Hypothese 3 hauptsächlich in einem längeren Beobachtungszeitraum gesehen.

Bei der Komplexität der Aufgabe ist es wichtig zu erkennen, daß der subjektive Eindruck des Managers das Wichtigste ist. Dies wird als Hauptgrund für die negative Korrelation gesehen. Daher muß es hier der Ansatz sein, bei der Einschätzung der Aufgabenkomplexität den Manager zu befragen, der für das Top Management Commitment verantwortlich ist.

Für das geplante Panel sind also folgende Verbesserungen in der Forschung notwendig:

- Befragung über einen längeren Zeitraum: Diese Anforderung wird das Panel insofern erfüllen, als es im Dezember 1994 gestartet werden und im Mai 1997 zu Ende gehen soll. Damit können mit dem Vorjahr 1993 eingeschlossen zumindest vier Jahre befragt werden.
- Befragung einer anderen Grundgesamtheit: Das ideale Vorgehen mit der Befragung von strategischen Geschäftseinheit hat sich mangels notwendiger Informationen als zu schwierig herausgestellt. Es wird daher im Panel eine Befragung auf Unternehmensebene angestrebt. Die befragte Grundgesamtheit soll aus einer spezifischen Gruppe von Banken - beispielsweise Kreditbanken - bestehen.
- Fokussierung der Befragung auf verschiedene Typen von zu Befragenden: Top Manager, Benutzer und Organisator/EDV Leiter sind die drei Typen, die jeweils für einen Teil des Fragebogens verantwortlich zeichnen sollten.

- Teilweise Überarbeitung der Fragen im Fragebogen: Einige Fragen sind in ihrer Formulierung etwas unklar gewesen. Diese Unklarheiten müssen beseitigt werden.

Diese vier Punkte und die zumindest teilweise Kontinuität des an der Forschungsarbeit beteiligten Teams sehen die Autoren als potentielle Erfolgsfaktoren für einen guten Verlauf des Panels.

Literatur

- Baroudi J., Orlikowski J** (1988): "A Short-Form Measure of User Information Satisfaction: A Psychometric Evaluation and Notes on Use", *Journal of Management Information Systems*, Vol. 4, No. 4, Spring 1988, p. 44-59.
- Brynjolfsson E., Bimber B.** (1989): "Information Technology and the 'Productivity Paradox'- An overview of issues and introduction to the literature, Working Paper", Sloan School of Management (MIT), October 15, 1989.
- Conger S.A.** (1988): An Exploration of Information Technology Use for Inter-Unit Coordination, PH.D. Thesis, New York University, 1988.
- De Lone W.** (1988): "Determinants of Success of Computer Usage in Small Business", *MIS Quarterly*, Vol 12 No. 1, March, 1988, p. 51 - 61.
- Ein-Dor P., Segev, E.** (1978): "Organizational Context and the Success of Management Information Systems", *Management Science*, Vol. 24, Nr. 10, June 1978, p. 1067-1077.
- Eiperle G.** (1992): "Gestaltung der Bürokommunikation durch Vorgangssimulation-eine Fallstudie, in: *Information Management*, 2/92, S. 42-49.
- Ginzberg, M.J.** (1978): "Early Diagnosis of MIS Implementation Failure: Promising Results and Unanswered Questions.", *Management Science*, Vol. 27, No. 4, August 1978, p. 59-62.
- Glazer R.** (1993): "Measuring the Value of Information: The Information - intensive organization", *IBM Systems Journal*, Vol. 32, No. 1, 1993.
- Hammer** (1990): "Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate", *Harvard Business Review*, July-August 1990.
- Imai M.** (1992): "Kaizen - Der Schlüssel zum Erfolg der Japaner im Wettbewerb", Wirtschaftsverlag Langen Müller Herbig, München 1992.
- Ives B., Learmonth G.** (1984): "The Information System as a Competitive Weapon", *Communications of the ACM*, Vol. 27 No. 12, December, 1984, p. 1193 - 1201.
- Ives B., Olson M.H.** (1984): "User Involvement and MIS Success: A Review of Research", *Management Science*, Vol. 30, No. 5, May, 1984, p. 586 - 603.
- Kemper H. G.** (1991): "Entwicklung und Einsatz von Executive Information Systems (EIS) in deutschen Unternehmen - Ein Stimmungsbild", in: *Information Management*, 4/91, S. 70-78.
- Lawrence P., Lorsch J.** (1969): "Organization and Environment: Managing Differentiation and Integration", Irwin-Dorsey, Homewood, Illinois, 1969.
- Leavitt H., Whisler Th.** (1985): "Management in the 1980's", *Harvard Business Review*, November-December, 1985.
- Loveman G. W.** (1988): An Assessment of the Productivity Impact of Information Technologies, Management in the 1990's - Sloan School of Management, MIT, Juli 1988.

- Lucas H. C. Jr.** (1975): "The Use of an Accounting System, Action and Organizational Performance", *The Accounting Review*, October 1975, p. 735 - 746.
- Morrison C. J., Berndt R.** (1990): Assessing the Productivity of Information Technology Equipment in U.S. Manufacturing Industries, Paper presented at the 1990 Annual Meetings of the American Economic Association, 28. Dezember 1990.
- Nagel K.** (1988): "Nutzen der Informationsverarbeitung: Methoden zur Bewertung von strategischen Wettbewerbsvorteilen", *Produktivitätsverbesserungen und Kosteneinsparungen*, München-Wien, Oldenbourg, 1988.
- Picot A., Neuburger R., Niggli J.** (1991): "Ökonomische Perspektiven eines 'Electronic Data Interchange'", in: *Information Management*, 2/91, S. 25.
- Picot A.** (1986) "Zehn Thesen zur Bedeutung der Informationstechnik für die Betriebswirtschaftslehre", in: *Information Management*, 3/86, S.52-54.
- Pritchard R.D., Karasick B. W.** (1973): The Effects of Organizational Climate on Managerial Job Performance and Job Satisfaction, *Organizational Behavior and Human Performance*, 9, 1973, p. 126 - 146.
- Raymond L.** (1985): "Organizational Characteristics and MIS Success in the Context of Small Business", *MIS Quarterly*, March, 1985, p. 37 - 53.
- Roach S.** (1987): "America's Technology Dilemma: A Profile of the Information Economy," *Special Economic Study*, Morgan Stanley, 22. April 1987.
- Roach S.** (1988): "White Collar Productivity: A Glimmer of Hope?" *Special Economic Study*, Morgan Stanley, 16. September 1988.
- Rockart J. F., Short J. E.** (1991): "The Networked Organization and the Management of Interdependence", p. 189-219, in: SCOTT MORTON Michael S., "The Corporation of the 1990s: Information Technology and Organizational Transformation", Oxford University Press, New York, 1991.
- Scheer A. W.** (1985): "Computer: A Challenge for Business Administration", Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, 1985.
- Srinivasan A.** (1985): "Alternative Measures of System Effectiveness: Associations and Implications", *MIS Quarterly*, September 1985, p. 243-253.
- Strassmann P.** (1990): "The Business Value of Computers", The Information Economics Press, New Canaan, Connecticut, 1990.
- Walske Willoughby A.** (1983): "Clustered Systems: Configured For Productivity", *Office Administration and Automation*, 44, June 83, p. 53 ff.
- Weill P.** (1990): The Relationship between Investment in Information Technology and Firm Performance: A Study of the Valve Manufacturing Sector, Working Paper # 19, The University of Melbourne, The Graduate School of Management, November 1990.
- Weill P., Baroudi J.** (1990): "An Empirical Investigation of the Relationship between Firm Performance and System Success", Working Paper No. 15, The University of Melbourne The Graduate School of Management, July 1990.
- Weitzendorf Th., Prisse S.** (1992): "Informationstechnologie und Unternehmenserfolg - Ein Panel im deutschen Sprachraum", in: Zimmermann Harald et al. (Hrsg.), "Mensch und Maschine - informationelle Schnittstellen der Kommunikation", *Proceedings des 3. internationalen Symposiums für Informationswissenschaft (ISI'92)*.

- Weitzendorf Th., Wigand R. (1992):** "Informationstechnologie im Einklang mit Erfolgsfaktoren - Eine Fallstudie in einem US-amerikanischen Produktionsunternehmen", in: *Information Management*, 3/92, August 1992, München, S. 46 - 50.
- Yap Sing Ch., Walsham G. (1986):** "A Survey of Information Technology in the U.K. Service Sector", *Information & Management*, 10, 1986, p. 267-274.
- Zammuto, Raymond F. (1982):** "Assessing Organizational Effectiveness-Systems Change, Adapation, and Strategy", State University of New York Press, Albany, 1982.

Associative Maps als Gestaltungselement für eine grafische Interaktionsform in Information Retrieval-Systemen

Kurt Englmeier

ifo Institut für Wirtschaftsforschung
Poschinger Str. 5
D-81679 München
email: ifo@diwsysv.diw-berlin.de

Inhalt

- 1 Multimediale Unterstützung des Wissenstransfers
- 2 Ein nutzerorientiertes Interfacedesign
 - 2.1 Zwischenmenschliche Kommunikation und Mensch-Maschine-Interaktion
 - 2.2 Associative Maps als Metapher für die Retrievalsituation
- 3 Die Systemkonzeption
 - 3.1 Das IR-System WIDAB in seiner derzeitigen Ausgestaltung
 - 3.2 Das Interface zur Formulierung der Suchanfrage
 - 3.3 Einbeziehung der Nutzer in die Systementwicklung
- 4 Das System im Kontext Informationsmanagement

Zusammenfassung

Information Retrieval (IR) ist ein Prozeß, in dem Informationsnachfrager motiviert durch ihren Informationsbedarf einen Wissenstransfer auslösen und steuern mit dem Ziel, durch das transferierte Wissen diesen Bedarf zu decken. Soll der Computer als Werkzeug für die Informationsrecherche genutzt werden können, muß er eine geeignete Interaktionsform zur Beschreibung des Informationsbedarfs bieten. Hier wird eine konzeptionelle Erweiterung für ein (bereits bestehendes) IR-System vorgestellt, das eine geeignete grafische Interaktionsform liefert. Die Interaktionsform wird dabei unter Berücksichtigung der Associative Maps als Grundlage für eine geeignete Metapher gestaltet. Darauf aufbauend wird ein erstes prototypisches Interface für die Formulierung einer Suchanfrage entwickelt, das durch wiederholte Nutzertests verbessert wird. Besondere Bedeutung findet dabei die Archivierung der verschiedenen Suchanfragen, die für die Rechercheunterstützung instrumentalisiert werden.

Abstract

During their information retrieval (IR) activities the users of an information service try to satisfy their information requirements by a knowledge transfer which is initiated and controlled by these requirements. If the computer is to be used as a usable instrument for the information retrieval it has to provide an appropriate mode of interaction for describing the information requirements.

We are suggesting a conceptual enhancement for an (existing) IR system which provides an appropriate graphical mode of interaction. The mode of interaction is designed by using the Associative Maps theory as a basis for an appropriate metaphor. In a next step an initial prototypical interface for formulating queries will be developed which is to be improved by way of iterative user testings. Of special significance is the recording of the various queries which are used for supporting the retrieval activities.

1 Multimediale Unterstützung des Wissenstransfers

Multimedia hat sich als fester Bestandteil im Bereich der Informatik etabliert. Zwischenzeitlich stehen auch Werkzeuge zur Verfügung für die Entwicklung multimedialer Systeme. Erste Realisierungen insbesondere im Bereich der elektronisch verfügbaren Enzyklopädien lassen erkennen, welche Potentiale sich für Informationssysteme durch die Kombination von Datenobjekten unterschiedlichen Typs, wie Bilder, Grafiken, Ton- und Videosequenzen sowie Texten ergeben. Die vielfältigen Möglichkeiten der Datendarstellung eröffnen nun auch eine breitere Vermittlung von Informationen, die sich aus den Dateninhalten ableiten lassen.

Natürlich wird dieser technologische Fortschritt auch das Design von Retrievalsystemen beeinflussen. Enthielten die recherchierbaren "klassischen" Dokumente bisher in der Regel nur Texte, so bestehen sie in Zukunft mehr und mehr aus einem Sammelsurium der genannten Datenobjekte. Auch für das Design der Retrieval-Interfaces als dem Aktionsfeld zur Formulierung der Suchanfrage eröffnen sich neue Möglichkeiten. Die Integration grafischer Elemente soll dazu dienen, benutzeradäquate Interaktionsformen einzuführen, die letztendlich die Akzeptanz DV-gestützter Informationsdienste fördern. Nach wie vor bieten diese Online-Dienste den Nutzern überwiegend kommando-orientierte Interaktionsformen an, die allgemein nur eine sehr eingeschränkte Akzeptanz finden.

Wissenstransfer ist Wissen und Transfer. Während die genannten Fortschritte in der Informationstechnologie neue Transfermöglichkeiten eröffnen, Informationen und Dateninhalte zu vermitteln, machen verbesserte Datenbanktechnologien und die sich (in Deutschland allerdings noch äußerst zögerlich) verbessernden Möglichkeiten des Internetworking in Wide Area Networks (WANs) diesem Transfer eine breitere Informationsbasis verfügbar.

Information Retrieval (IR) ist ein Prozeß, in dem Informationsnachfrager motiviert durch ihren Informationsbedarf einen Wissenstransfer auslösen und steuern mit dem Ziel, durch das transferierte Wissen diesen Bedarf zu decken (Belkin u.a. 1982a). Die Forderung nach Nutzerorientierung im Rahmen der Softwareentwicklung (Rochester 1992) soll dazu dienen, die Entwicklung von IR-Systemen als computergestütztes Werkzeug für die Informationsrecherche auf diesen Verhaltensaspekt zu orientieren, um damit einen möglichst breiten Wissenstransfer zu den Nutzern zu eröffnen.

Hier wird eine konzeptionelle Erweiterung für ein interaktives IR-System vorgestellt, das den Nutzer eine differenzierte Artikulierung ihres Informationsbedarfs ermöglicht (unter Ausnutzung einer grafischen Interaktionsform). Die Entwicklung eines 'intelligenten' Interface im Sinne eines 'intelligenten Information Retrieval' (IIR) steht dabei im Vordergrund. IIR zielt darauf, die Informationsrecherche durch intelligente Komponenten zu unterstützen, um ein von den Nutzern akzeptiertes Systemverhalten zu erreichen. (Krause 1993, S. 23) Dieser Ansatz wird industrialisiert, indem er auf das bestehende thesaurusgestützte IR-System WIDAB¹ angewendet wird. Das System hat sich dabei mit real existierenden Datenbeständen abzufinden und kann keine Ansprüche an die Datenentstehung und -pflege stellen, da diese vollkommen unabhängig von Systementwicklung und -einsatz sind. Auch aus einem weiteren Grund verbietet sich die Implementation eines experimentellen Systems: Wie sein Vorgängersystem soll es in absehbarer Zeit einsetzbar sein.²

Im vorliegenden Beitrag steht vor allem das Design der Interaktionsform im Vordergrund, wie sie zur Formulierung der Suchanfrage benutzt werden soll.

¹ WIDAB steht für WirtschaftsInformationen- und -datenbank. Das gleichnamige Forschungsvorhaben wurde vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin, und vom ifo Institut für Wirtschaftsforschung, München, getragen und wurde zwischen 1987 und 1993 vom Bundesministerium für Wirtschaft gefördert.

² Derzeit wird WIDAB am Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie des Landes Brandenburg, am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (Berlin) und am ifo Institut für Wirtschaftsforschung (München) eingesetzt.

2 Ein nutzerorientiertes Interfacedesign

2.1 Zwischenmenschliche Kommunikation und Mensch-Maschine-Interaktion

Um eine breite Nutzerakzeptanz zu erreichen, empfiehlt es sich, die Gestaltung der Interaktionsform auf deren Ansprüche auszurichten, die vor allem auf ein als einfach und eingänglich empfundenen Systemverhalten zielen. (Nielsen 1993, S.115) Die Nutzer beanspruchen dabei, mit Hilfe des Systems ihren Informationsbedarf in einer Weise formulieren zu können, die ihrem Verhalten adäquat ist. Dies legt es nahe der Designgestaltung das Verhalten von Menschen beim Informationsaustausch zugrundezulegen, da es bei der Informationsrecherche für die Qualität des Wissenstransfers entscheidend ist. Daraus leitet sich der beachtliche Stellenwert ab, der in der aktuellen IR-Diskussion dem Verhalten bei der Informationsrecherche eingeräumt wird (Belkin 1993). Die Nutzer sind normalerweise vertraut mit der Art der Kommunikation zwischen Menschen (MMK), mit der Art des Informationsaustausches. "Hätten Maschinen die gleiche Auffassungsgabe wie Menschen, dann wäre uns die Interaktion mit dem Computer in ähnlicher Weise vertraut wie der Umgang der Menschen miteinander." (Winograd/Flores 1989, S.268/269) Wenn eine 1:1-Analogie zwischen der gewohnten Art der zwischenmenschlichen Kommunikation und der Mensch-Computer-Interaktion (MCI) bestünde, müßten die Nutzer ihr Verhalten im Umgang mit dem Computer als Retrievalwerkzeug nicht ändern. Die Notwendigkeit, neue Interaktionsformen zu erlernen, würde vermieden, da die Nutzer auf bereits erlernte Fähigkeiten zurückgreifen können. (Krause, 1993, S.12)

Es liegt auf der Hand, daß die MCI nicht die vielfältigen zwischenmenschlichen Kommunikationsformen abdecken kann. (Krause 1993, S. 13) Systeme, die gesprochene Sprache verstehen, sind von einem Einsatz außerhalb des experimentellen Bereichs noch weit entfernt. Mimik und Gestik bleiben wohl noch auf lange Sicht aus der MCI ausgeklammert.

Doch selbst wenn keine 1:1-Analogie realisierbar ist, kann dennoch die Gestaltung der Interaktionsform auf das Verhalten orientiert werden, um die mentale Belastung möglichst gering zu halten, die aus der Unterschiedlichkeit von MCI und MMK resultiert. Das IR-System kann eine Informationsrecherche unterstützen, die von den Nutzern für den Umgang mit dem System "möglichst wenig mentale Kapazität beansprucht" (Hacker 1987, S. 38) Dabei ist es wichtig, daß sich die Nutzer das Systemverhalten verständlich machen können, d.h. ein mentales Modell bilden können. (Norman 1992, S.134)

Aus der Kognitionswissenschaft ist bekannt, daß neue Phänomene einfacher zu erlernen sind und leichter ins Gedächtnis zurückgerufen werden können, wenn sie sich auf bereits vorhandene Erfahrungen und vorhandenes Wissen stützen. (Krause, 1993, S.14) Dies führt im Rahmen des Interaktionsdesigns zum Einsatz von Metaphern (Carroll u.a. 1988). So wird im Bereich der Textverarbeitung als Metapher die Schreibmaschine eingesetzt.³ Metaphern unterstützen bei den Nutzern die Bildung mentaler Modelle (Norman 1983, S.7-14) der MCI, deren Perspektive auf die zwischenmenschliche Kommunikation gerichtet ist. Sie bieten das Potential, die mentale Belastung zu reduzieren, der die Nutzer in der Auseinandersetzung mit dem Retrieval-Werkzeug Computer ausgesetzt sind. (Krause u.a. 1993, S.49)

2.2 Associative Maps als Metapher für die Retrievalsituation

Für das Retrievalproblem bedeutet das, daß eine geeignete Metapher für die Situation gefunden werden muß, in der die Artikulierung des Informationsproblems stattfindet. Die Entwicklung des Inter-

³ Natürlich ist an dieser Stelle auf das Problem des Metaphernbruchs hinzuweisen, wenn die Nutzer bei der Durchführung bestimmter Aufgaben scheitern, weil sich das System nicht so verhält wie es die Analogie der dargestellten Metapher vermuten lassen würde. Wearn beschreibt das sehr eingänglich für die Verwendung der Metapher Schreibmaschine im Aufgabenbereich Textverarbeitung. [Wearn 1984, S. 154]

facedesigns wird dann entlang dieser Metapher vorgenommen. Diese Retrieval-Situation ist dadurch geprägt, daß die Nutzer ihr Informationsproblem (basierend auf einem Wissensdefizit) anhand vager Begriffe, Themen oder bestimmter Quellen (z.B. Zeitschriften, Autoren etc.) charakterisieren können. Diese Vorstellung vom Informationsproblem dient ihnen gleichzeitig als Leitfaden bei der Steuerung des Suchprozesses. Belkin u.a. (1982a, S.62) stellen dar, daß "a fundamental element in the IR situation is the development of an information need out of inadequate state of knowledge." Das Retrieval-System hat deshalb für eine geeignete Darstellung des Informationsbedarfs ("an 'image' of the user's need")⁴ aus diesem Wissensdefizit heraus zu sorgen. Belkin u.a. (1982a, S.62) betrachten dabei den Informationsbedarf als "an 'anomalous state of knowledge' (ASK)".

"The ASK hypothesis is that an information need arises from a recognized anomaly in the user's state of knowledge concerning some topic or situation and that, in general, the user is unable to specify precisely what is needed to resolve that anomaly. Thus, for the purposes of IR, it is more suitable to attempt to describe that ASK, than to ask the user to specify her/his need as a request to the system." (Belkin u.a. 1982a, S. 62)

Daraus leitet sich der Vorschlag ab, Wissen oder eben ein Wissensdefizit durch ein Netz assoziativer Begriffe zu skizzieren. (Belkin u.a. 1982b, S.147) Diese Associative Maps liefern folglich eine geeignete Metapher für das Design der Interaktionsform. D.h. in einer grafischen Oberfläche werden Begriffe, die für Themen, Quellen, Dokumente, Autoren o.ä. stehen können, entsprechen ihrer assoziativen Zusammengehörigkeit gruppiert. (Belkin u.a. 1982a, S.62)

In der Regel sind die Nutzer nicht in der Lage, ihren Informationsbedarf präzise (d.h. bedarfsadäquat) zu formulieren. Zu Beginn der Recherche wird der Informationsbedarf zunächst vage an einem Themen-Kontext festgemacht. Die Bedarfsadäquanz der Suchanfrage konvergiert erst im Laufe der Recherche zu einem höheren Grad an Präzision, wobei sich die Analyse eingehender Suchergebnisse und Neuformulierung der Suchanfrage in einem iterativen Prozeß ablösen. Daraus resultiert auch, daß die Associative Maps während der Recherche einer ständigen Veränderung unterworfen werden. (Belkin u.a. 1982a, S.62)

3 Die Systemkonzeption

3.1 Das IR-System WIDAB in seiner derzeitigen Ausgestaltung

Das System WIDAB bietet den Zugriff auf Daten für die ökonomische Analyse, wobei die Datenbasis derzeit etwa 120.000 Zeitreihen enthält.⁵ Als Suchraum dient den Nutzern derzeit einzig ein Thesaurus⁶. Dieser ist unterteilt in drei Themenhierarchien entsprechend den thematischen Bezugsebenen für Wirtschaftsinformationen Branchen, Regionen und Variablen. In den grafisch präsentierten Hierarchien markieren die Nutzer die Themen ihres Interesses. Eine bestimmte (von den Nutzern formulierte) Themenmenge wird dabei als formaler Kontext eines bestimmten Informationsbedarfs betrachtet. Wenn weiterhin davon ausgegangen werden kann, daß ähnliche Kontexte sich auch auf ähnliche Problemstellungen beziehen, können den Nutzern ähnliche Fragestellungen anderer Nutzer als Rechercheunterstützung angeboten werden.

⁴ Zum Begriff siehe Belkin u.a. 1982a, S.62.

⁵ Die Datenbasis wird einerseits noch um etwa 40.000 - 80.000 Zeitreihen und andererseits um Textdokumente erweitert.

⁶ Hier muß angemerkt werden, daß es sich dabei nicht um einen Thesaurus im engeren Sinn handelt, sondern um hierarchisch strukturierte Themenrelationen wie Branchen-, Regionen-, oder Variablenhierarchien. Unter Variablen sind ökonomische Größen wie Umsatz, Kapazitätsauslastung o.ä. zu verstehen.

Den Dokumenten werden Themen aus dem Thesaurus als Deskriptoren zugeordnet, so daß garantiert ist, daß jedes Dokument über den Thesaurus recherchierbar ist.⁷ In der Auseinandersetzung mit dem Thesaurus bewegen sich die Nutzer in einer abgeschlossenen Themenwelt, wobei dieser Inhaltsraum durch eine grafische Darstellung visualisiert wird. Dadurch können die Nutzer einen Gesamteindruck von den Inhalten der Datenbasis gewinnen, ohne über die Datenorganisation Bescheid wissen zu müssen. Dieser Ansatz findet oft Anwendung beim Design von IR-Systemen mit intuitiven inhaltsorientierten Benutzerschnittstellen. (siehe Hemmje 1993)

Dieses Design soll die Formulierung der Suchanfrage erleichtern, indem es verdeutlicht, zu welchem Thema überhaupt Dokumente recherchiert werden können. Zum anderen wird so die Wahl geeigneter Suchthemen unterstützt.⁸

3.2 Das Interface zur Formulierung der Suchanfrage

Die Arbeitsfläche zur Abbildung der Associative Maps wird in WIDAB als Clipboard angelegt, auf dem die Begriffe von den Nutzern mittels Drag-and-Drop entsprechend der empfundenen Zusammenhangsstruktur platziert werden. Eine umhüllende Linie umreißt den Begriffscluster. Die Begriffe können, wie schon erwähnt, für Themen, Autoren, Quellen etc. stehen. Mit diesen Begriffen können wiederum Icons verbunden werden, die für bestimmte Suchoperationen (Bates 1990, S.578-580)⁹ stehen. Eine Suchoperation als Bestandteil einer Suchstrategie zu einem spezifischen Informationsproblem ist dabei eine Abfolge einzelner zusammengehöriger Abfrageschritte, die vom System automatisch durchgeführt werden. Das Operationsicon 'Zeitschriftensuche' verknüpft mit dem Namen einer Zeitschrift und platziert auf der den Begriffscluster umhüllenden Linie, bedeutet beispielsweise, daß zu den genannten Themen nur Dokumente recherchiert werden sollen, die der genannten Zeitschrift entstammen. Ähnliches ist auch für bestimmte Autoren möglich. (Bates 1990, S.579)

Wesentlich für das IR-System bleiben nach wie vor die (nach Bezugsebenen unterschiedenen) Themenhierarchien, die von der Vorgängerversion übernommen werden. Sie bieten die Möglichkeit, erste Themen auszuwählen für die Platzierung auf dem Clipboard. Die Navigation durch die hierarchisch organisierten und grafisch dargestellten Themenstrukturen bietet den Nutzern einen Einblick in semantische Zusammenhänge. Sie vermitteln einerseits einen Eindruck des Informationsraums, der für die Recherche herangezogen wird und unterstützen andererseits die semantische Assoziation, bei der in der Konfrontation mit den Thesaurusbegriffen diejenigen erkannt werden, die für den Informationsbedarf relevant sind.

⁷ Die Nutzer bedienen sich bei WIDAB im Rahmen ihrer Recherche eines automatisierten Informationsmittlers. Dieser empfängt die Suchanfrage und leitet daraus eine geeignete Datenbankabfrage bei den (für ihn zugänglichen) Datenbanken ab. Anschließend werden die Dokumente mit den (während der Definition der Suchanfrage) markierten Knoten als verbundene Teilbäume verknüpft. Diese Teilbäume unterstützen die Navigation durch die Dokumentenmenge (die sogenannten Informationsbündel) als Suchergebnis.

Das heißt aber, daß auch der Betrieb des Informationsdienstes organisatorisch diese Informationsmittlerstation zu berücksichtigen hat. Als Informationsmittler hat er hier auch eine gewisse inhaltliche Kompetenz z.B. auf dem Gebiet der ökonomischen Fragestellungen abzudecken. Dieser Organisationsbereich ist für die Pflege der thesaurusartigen Themenhierarchien verantwortlich und für deren Beziehungen zu den Dokumenten in den jeweiligen Datenbanken. Das Wissen um die Inhalte der Datenbanken und ihre Einordnung in die Kontexte der Themen ist seine Aufgabe.

Das bedeutet aber auch, daß die Themenstrukturen und die Stichwortlisten für die einzelnen Dokumente anhand eines kontrollierten Thesaurus gepflegt werden. Dies legt es nahe, die Beziehungen aus den Strukturen auf die Dokumente, die bei der Interpretation der Suchanfrage vom automatisierten Informationsmittler generiert werden, anhand der Terme aus einem kontrollierten Thesaurus zu realisieren.

⁸ Dieser Annahme liegt die Vorstellung zugrunde, daß es einfacher ist, einen für den Informationsbedarf relevanten Begriff aus einer Menge vorgefundener Begriffe auszuwählen (passive Suche), als diesen selbst zu bestimmen (aktive Suche). Ein ähnliches Phänomen ist beim Erlernen von Fremdsprachen zu beobachten: Meistens ist der passive Wortschatz beträchtlich größer als der aktive.

⁹ Bates bezeichnet die Operationen als 'stratagems', die Abfrageschritte als 'tactics'.

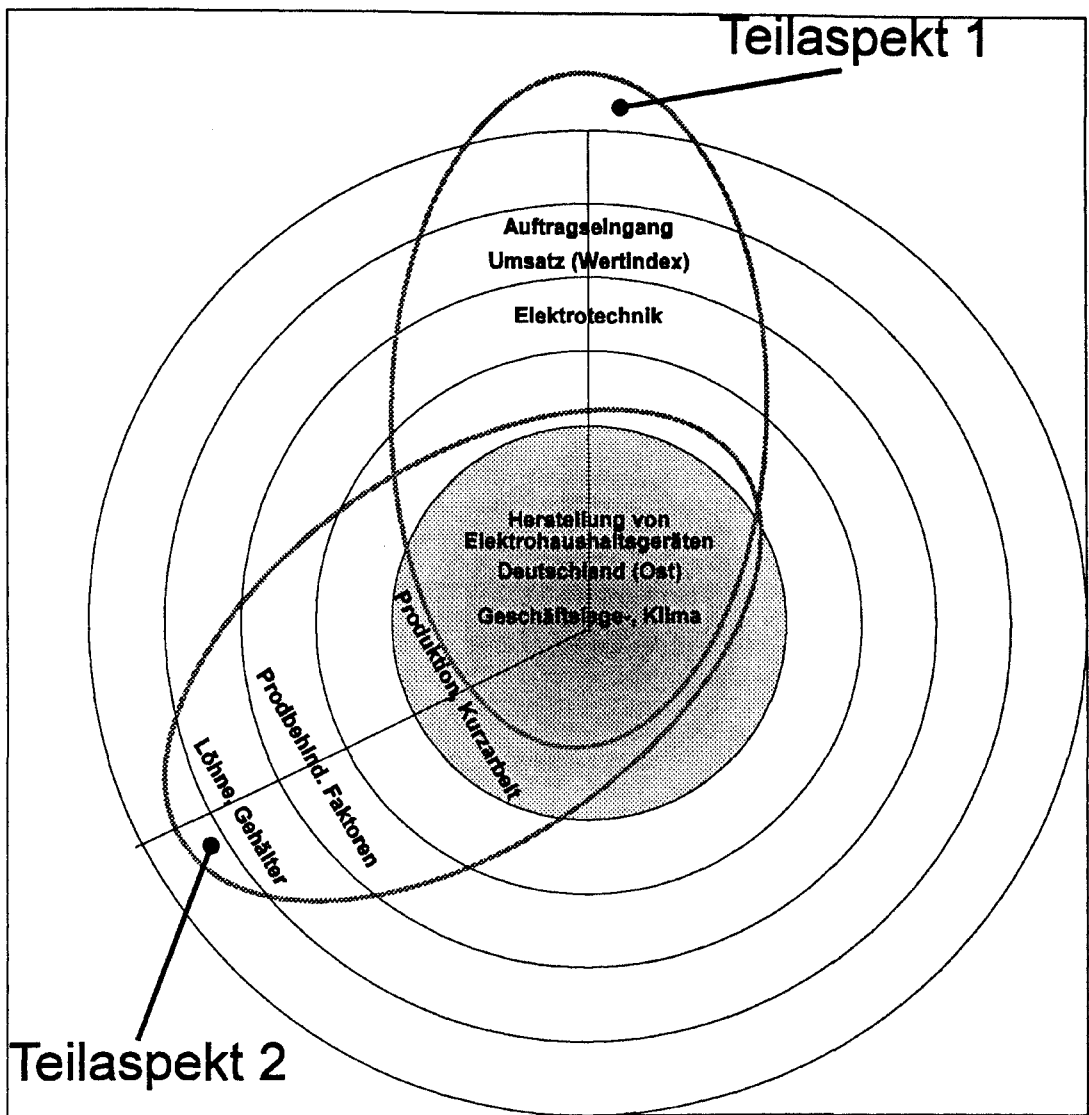


Abb. 1: Die Arbeitsfläche zur Formulierung der Suchanfrage

Um dem System die Bedeutung vermitteln zu können, die die Nutzer einzelnen Begriffen für ihren Informationsbedarf beimessen, können diese in fünf unterscheidbaren Bereichen abgelegt werden. Diese werden von konzentrischen Kreisen gebildet. Die innerste dieser Indifferenzschalen enthält Begriffe, deren Behandlung in der Dokumentensammlung als Ergebnis auf die Suchanfrage unabdingbar ist. Mit zunehmendem Abstand von dieser zentralen Schale repräsentieren die peripheren abnehmende Relevanzstufen. Die Positionierung der Begriffe entspricht damit der individuellen Relevanzeinschätzung durch die Nutzer. Sie steuert die Entscheidung des Systems bzgl. der Zuordnung der Dokumente zur Ergebnismenge.¹⁰

¹⁰ Um die Übersichtlichkeit zu wahren, werden die Themen entlang einer Hilfslinie positioniert.

Nachdem eine Suchanfrage nicht nur einen Aspekt sondern durchaus mehrere Teilaspekte haben kann, ist die Definition mehrerer Begriffskluster sinnvoll und wird auch systemseitig unterstützt. Das System kennzeichnet diesen Cluster durch eine umhüllende Kurve (Aspektcluster).

Auf dem dargestellten Clipboard können durch die Anordnung der Begriffe folgende Aussagen zum Informationsbedarf getroffen werden¹¹:

- 1) Die Begriffe in der zentralen Schale sind in jedem Fall in der Ergebnismenge zu berücksichtigen. D.h. alle Dokumente der Ergebnismenge müssen sich auf die zentralen Begriffe beziehen.
- 2) Begriffe in den peripheren Schalen tragen zur Spezifizierung des Begriffs oder der Begriffe bei, die im zentralen Bereich platziert sind, sofern sie der jeweils anderen Bezugsebene angehören. Die Relevanz aller Dokumente, die der Ergebnismenge zu 1) angehören, steigt bei einem Match ihres Deskriptoren-Sets mit diesen Begriffen.
Diese Begriffe können aber auch als Substitute zu den anderen der jeweils gleichen Bezugsebene betrachtet werden: Sofern ein Match mit den zentralen Begriffen nicht möglich ist, soll auf die angegebenen Alternativen ausgewichen werden.
- 3) Unterschiedliche Begriffe auf einer Indifferenzschale, die aber einer Bezugsebene angehören, werden als gleichwertig betrachtet. D.h. es werden Dokumente berücksichtigt, die dem einen und/oder dem anderen Begriff zugeordnet werden können.

Für die in der Abbildung 1 dargestellte Map könnte ein/e Nutzer/in eine Einstiegsstrategie wie folgt formulieren: "Ich interessiere mich für die derzeitige Situation (↗ Geschäftslage, -klima) in der Elektroindustrie, speziell im Bereich meines Unternehmens (↗ Herstellung von Elektrohaushaltsgeräten, Branchenaspekt und ↗ Deutschland (Ost), Regionalaspekt). Die derzeitige Situation soll dabei gerade in Hinblick auf die Beschäftigungssituation (insbesondere Kurzarbeit) beurteilt werden. D.h. Zahlen über den aktuellen Umfang der Kurzarbeit sowie Prognosen sind unabdingbar. Zur Analyse dieses Aspekts kann unter Umständen auch die Einbeziehung der produktionsbehindernden Faktoren und die Lohn- und Gehaltssituation wichtig sein. Informationen ausschließlich zu diesen Bereichen möchte ich vorerst zurückstellen und sie erst näher betrachten, wenn ich weiß, welche Informationen zu meinem zentralen Interessensbereich geliefert werden.

Zur Beurteilung der Geschäftslage können auch Daten nützlich sein, die sich auf die Auftragssituation oder den Umsatz beziehen. Sollten zu den ertragsbezogenen Fragestellungen keine Informationen vorliegen, so möchte ich in diesem Fall auf entsprechende Unterlagen des übergeordneten Branchenbereichs (↗ Elektrotechnik) zurückgreifen."

Das Clipboard begleitet die Nutzer entsprechend dem oben beschriebenen iterativen Charakter der Informationsrecherche auch bei der Analyse des Suchergebnisses.

Wird hier ein Dokument von den Nutzern für die Neuformulierung einer Suchanfrage als relevant erachtet, so kann das Dokument mittels Drag-and-Drop auf das Clipboard gelegt werden. Als Folge werden die Deskriptoren des Dokuments in der Map (gesondert gekennzeichnet) dargestellt. Die Nutzer haben dabei die Möglichkeit, die neu hinzugekommenen Begriffe entsprechend ihrer Bedarfsrelevanz in der Map zu platzieren bzw. aus der Map wieder zu entfernen.

Die Associative Maps stellen die formalisierte Suchanfrage dar, die vom System ausgewertet wird. Dabei besteht zunächst nur die Möglichkeit, die Maps mit den jeweiligen Deskriptor-Sets der einzelnen Dokumente zu vergleichen. Kann zwischen den beiden Themenmengen eine gewisse Übereinstimmung festgestellt werden, so wird dies als Hinweis gewertet, daß das entsprechende Dokument zur Menge der relevanten Dokumente hinzugefügt wird.

Bei der Relevanzbestimmung werden folgende Kriterien angewendet:

- 1) Sofern das Deskriptor-Set einen Begriff auf der inneren Relevanzschale abdeckt, wird es der Ergebnismenge zugeordnet.

¹¹ Hier ist darauf hinzuweisen, daß durch die Fokussierung auf die Themenrelationen auch implizit die Unterteilung in die Hauptbezugsebenen Branchen, Regionen und Variablen übernommen wird. Dadurch wird auch die Ableitung von Aussagen beeinflusst.

- 2) Stützt sich die Gleichheit auf mindestens einen Begriff lediglich im peripheren Bereich, so wird das Dokument in die Betrachtung für die Relevanzbestimmung miteinbezogen, aber der Ergebnismenge noch nicht zugeschlagen.
- 3) Alle Dokumente, die zwar in die Betrachtung für die Relevanzbestimmung einbezogen wurden aber nicht in die Ergebnismenge, werden dort mit ihrem Titel und einem Hinweis auf die Zuordnungsentscheidung eingetragen.

Diese Zuordnungsregeln sind gültig, solange kein systemseitiges Pendant zu den Maps existiert. Nach der Definition der Suchanfrage aber ist dem IR-System - zumindest für einen spezifischen Fall - ein Associative Map bekannt und die Deskriptoren-Sets der Dokumente aus der Ergebnismenge.¹²

Mit der Nutzung des IR-Systems steigt auch die Anzahl der gespeicherten Maps. Sie bilden in gewisser Weise die Erfahrungen der Nutzer bzgl. der Informationsrecherche ab. Für das System sind sie ein mächtiges Instrument, einer Suchanfrage eine relevante Dokumentenmenge zuzuordnen. Zum einen kann man davon ausgehen, daß gleich strukturierte Associative Maps gleichen, mindestens aber sehr ähnlichen Informationsbedürfnissen zugeschrieben werden können. Wird eine Gleichheit zwischen zwei Maps festgestellt, so kann sofort die Menge der relevanten Deskriptor-Sets abgeleitet werden und - sofern die Beziehungen Deskriptor-Set - Dokument noch gültig sind - die zugehörigen Dokumente abgerufen werden.

Darüberhinaus kann der Abgleich einer aktuellen Map mit den vorhandenen dazu führen, daß Deskriptor-Sets (und damit Dokumente), die einzig aufgrund ihrer Relevanz ausschließlich für die zentralen Begriffe ausgewählt wurden, einer genaueren Betrachtung unterzogen werden. Dies eröffnet die Möglichkeit, bestimmte Dokumente von der unmittelbaren Berücksichtigung in der Ergebnismenge zurückzustellen und umgekehrt. So können zwar Maps in ihren zentralen Bereichen übereinstimmen, in den peripheren aber völlig differieren. Dies ist ein Indiz dafür, daß sich die Maps auf unterschiedliche Problembereiche beziehen. Können nun Deskriptor-Sets festgestellt werden, die in einer Map Übereinstimmungsbeziehungen zu den zentralen und peripheren Begriffen aufweisen, so ist dies ein Hinweis darauf, diese Dokumente für die Maps nicht mehr als relevant zu erachten, bei denen die Übereinstimmung lediglich auf den zentralen Bereich beschränkt war.

3.3 Einbeziehung der Nutzer in die Systementwicklung

Es ist natürlich eine Illusion, zu glauben, daß die Verwendung der dargestellten Metapher zu einem System führen würde, bei dessen Verwendung keine Fehler auftreten und das vollkommen selbst-erklärend ist, so daß keinerlei Einarbeitung in das System notwendig wäre. (Krause 1993, S. 14) Die Metapher kann allenfalls als Vorlage für ein erstes prototypisches Interface dienen, das in wiederholten Nutzertests mit deren Ansprüchen konfrontiert wird und durchaus auch daran scheitern wird. Die daraus abgeleiteten Designmodifikationen führen zu einem geänderten Systemverhalten, das wiederum von den Nutzern beurteilt wird. Systementwicklung ist aus dieser Perspektive ein evolutionärer Prozeß mit wiederholtem Scheitern und langsam, aber stetig umgesetzten Verbesserungen. (Norman 1993, S.112)

Im Zuge der angestrebten Nutzereinbindung wird eine Gruppe von etwa 20 Testnutzern gebildet, die sowohl die Systementwicklung begleiten, d.h. im Rahmen des rapid prototyping an der Gestaltung des Interface mitarbeiten, als auch an den Nutzertests für das Gesamtsystem teilnehmen. Dabei wird sichergestellt, daß die Nutzer in die Tests einbezogen werden, die auch später mit dem System arbeiten werden. Die Mitglieder der Gruppe entstammen zwölf überwiegend mittelständischen Unternehmen, dem Wirtschaftsministerium des Landes Brandenburg und den beiden

¹² An dieser Stelle ist eine Funktion interessant, die als Feedback einen besonderen Papierkorb zur Verfügung stellt, der alle Dokumente (genauer ihre Deskriptoren-Sets) enthält, die von den Nutzern im Gegensatz zum System als irrelevant für die Map eingestuft wurden. Umgekehrt werden dann auch in das Feedback alle Sets mit aufgeführt, die vom System wegen mangelnder Relevanz zwar in die Betrachtung zur Relevanzbestimmung nicht aber in die Ergebnismenge einbezogen wurden, von den Nutzern aber als relevant erachtet und deshalb nachgefordert wurden.

Wirtschaftsforschungsinstituten DIW und ifo. Die Mitglieder besitzen bereits Erfahrungen im Sachbereich, d.h. im Umgang mit den volkswirtschaftlichen Daten, die die Datenbasis des Systems enthält. Der Umgang mit dem Computer, insbesondere dem grafischen Betriebssystem Windows ist allen vertraut.

Anstatt abzuschätzen, wie denn das Verhalten der Nutzer bei einer bestimmten Interaktionsform sein könnte, wird die Testgruppe schon mit Beginn der Entwurfsphase in die Systementwicklung eingebunden (Participatory Design)¹³: Nutzer werfen oft Fragen auf, von denen die Entwickler nicht einmal träumen. Das ist vor allem vor dem Hintergrund zu sehen, daß doch manchmal beachtliche Diskrepanzen auftreten können zwischen dem Verhalten der Nutzer und den Vorstellungen, die die Entwickler davon haben. "Users are not designers, so it is not reasonable to expect them to come up with design ideas from scratch. However, they are very good at reacting to concrete designs they do not like or that will not work in practice." (Nielsen 1993, S.88)

Im Rahmen des rapid prototyping werden die Oberflächen in bilateralen Gesprächen oder im kleinen Kreis (wenn mehrere Testnutzer einer Organisation angehören) diskutiert. Beim Systemtest durch die Nutzer allerdings wird jeweils nur ein Mitglied zugelassen.

Schon unmittelbar nach der Konstituierung der Gruppe werden die Mitglieder aufgefordert, typische Aufgaben zu skizzieren, die bei der Informationsrecherche im Zusammenhang mit ihren volkswirtschaftlichen Analysen entstehen. Insbesondere auf die gewünschten Inhalte und Suchstrategien bzw. -operationen soll dabei eingegangen werden. Bei den Nutzertests werden nun die anfänglich skizzierten Aufgaben noch einmal, aber jetzt mit dem System nachvollzogen. Die aktuell ausgeführten Arbeitsschritte sollen die Mitglieder laut artikulieren.¹⁴ Sie werden von einer den Test begleitenden Person mitprotokolliert. Dadurch sollen Einsichten in den Arbeitsfluß und Hinweise auf Systemschwächen gewonnen werden.

4 Das System im Kontext Informationsmanagement

Mit der vorgestellten Konzeption werden zwei Aspekte abgedeckt:

Es wird dem Wunsch entsprochen, mit dem IR-System den Zugang zu großen Datenbeständen zu schaffen, die schon seit langer Zeit und oftmals in unterschiedlichen und verteilten Datenbanken verwaltet werden, wobei diese wiederum nicht ständig online verfügbar sind.

Zum anderen wird Informationsmanagement - ganz egal in welchen Bereichen es stattfindet - von Menschen getragen. Ein beträchtlicher Teil ihrer Aufgabe ist dabei die Informationsrecherche als aktive Informationssuche in unterschiedlichen Medien, die unterschiedliche Arten von Informationen enthalten. Vor diesem Hintergrund wird die Gestaltung des IR-Systems auf ihr Verhalten bei der Informationssuche orientiert. Die Gestaltung des Suchraums (Themenhierarchien etc.) und seine Verknüpfung zur Datenbasis wird von Informationsmittlern vorgenommen. D.h., ihr Wissen und ihre Erfahrungen werden in die Informationsrecherche der Nutzer integriert und diesen zur Verfügung gestellt. Doch nicht nur das: Über die Archivierung der Anfragen der anderen Nutzer findet ein Erfahrungsaustausch zwischen den Systemnutzern statt. Neben der Datenbasis entsteht so eine beachtliche Menge an Wissen über den darin enthaltenen Informationsraum.

Modernes Informationsmanagement hat natürlich noch weitere Ansprüche an ein IR-System, die bei der Systementwicklung Berücksichtigung finden werden, wenngleich sie hier nicht erwähnt wurden. Die Gestaltung des Interface wird objekt-orientiert sein (s. Nielsen 1993, S.58/59): Die Interaktionsmöglichkeiten und ihre Präsentation sind vom jeweils dargestellten Objekt abhängig und werden unmittelbar um dieses Objekt gruppiert.

Die Informationsverbreitung in Organisationen, in die die Informationsrecherche logischerweise einbezogen werden soll, macht es erforderlich, daß das IR-System auch Aspekte des Verteilten Arbeitens (computer-supported cooperative work) aufgreift.

¹³ Zum Begriff siehe Nielsen 1993, S.88-90.

¹⁴ Zur Diskussion dieser Art von Benutzertests siehe Nielsen, 1993, S.195-200

Literatur

- Bates, M.J.** (1990): Where Should the Person Stop and the Information Search Interface Start? *Information Processing and Management*. Vol. 26, No. 5.
- Belkin, N.J.; Oddy, R.N.; Brooks, H.M.** (1982a): Ask for Information Retrieval: Part I. Background and Theory. *Journal of Documentation*. Vol. 38, No. 2, Juni 1982.
- Belkin, N.J.; Oddy, R.N.; Brooks, H.M.** (1982b): Ask for Information Retrieval: Part II. Results of a Design Study. *Journal of Documentation*. Vol. 38, No. 3, September 1982.
- Belkin, N.J.** (1993): Interaction with Texts: Information Retrieval as Information-Seeking Behavior. In: Knorz, G.; Krause, J.; Womser-Hacker, C. (Hrsg.): *Information Retrieval '93. Von der Modellierung zur Anwendung. Proceedings der 1. Tagung Information Retrieval '93*. Regensburg.
- Carroll, J.M.; Mack, R.L.; Kellogg, W.A.** (1988): *Interface Metaphors and User Interface Design*. In: Helander, M. (Hrsg.): *Handbook of Human-Computer Interaction*. Amsterdam.
- Hacker, W.** (1987): Software-Ergonomie; Gestalten rechnergestützter geistiger Arbeit?! In: Schönpflug, W.; Wittstock, M. (Hrsg.): *Software-Ergonomie '87. Mensch-Computer-Interaktion. Berichte des German Chapter of ACM. Band 29*. Stuttgart.
- Hemmje, M.** (1993): Eine inhaltsorientierte, intuitive 3D-Benutzerschnittstelle für Information-Retrieval-Systeme. In: Knorz, G.; Krause, J.; Womser-Hacker, C. (Hrsg.): *Information Retrieval '93. Von der Modellierung zur Anwendung. Proceedings der 1. Tagung Information Retrieval '93*. Regensburg.
- Krause, J.** (1993): A multilayered empirical approach to multimodality: Towards mixed solutions of natural language and graphical interfaces. LIR Regensburg.
- Krause, J.; Marx, J.; Roppel, S.; Schudnagis, M.; Wolff, Ch.; Womser-Hacker, Ch.** (1993): The Development of WING-M2: A Multimodal Toolbased Materials Information System with Intelligent Components. WING-IIR Arbeitsbericht 36. LIR Regensburg.
- Nielsen, J.** (1993): *Usability Engineering*. Boston u.a.
- Norman, D.A.** (1983): Some Observations on Mental Models. In Gentner, D.; Stevens, A.: *Mental Models*. Hillsdale u.a.
- Norman, D.A.** (1992): *Turn Signals Are the Facial Expressions of Automobiles*. Reading u.a.
- Rochester, J.B.** (1992): Usability. *I/S Analyzer*. Vol. 30, No. 2, Februar 1992.
- Wearn, Y.** (1984): On the Implications of User's Prior Knowledge for Human-Computer Interaction. In: Veer, G. van der: *Readings on Cognitive Ergonomics - Mind and Computers. Proceedings of the 2nd European Conference, Gmunden, Austria, September 10-14, 1984*.
- Winograd, T.; Flores, F.** (1989): *Erkenntnis Maschinen Verstehen*. Berlin. (engl. Original: *Understanding Computers and Cognition*, 1986)

Informationsbedarf und Informationsmanagement

Franz Strohmeier

Karl-Franzens-Universität Graz
Institut für Informationswissenschaft
Strassoldogasse 10
A-8010 Graz
email: franz.strohmeier@kfunigraz.ac.at

Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Arten des Informationsbedarfs und Konsequenzen für das IM
- 3 Informationsbedürfnis, -bedarf, -angebot und -nachfrage
- 4 Bestimmungsgrößen von Informationsbedarf und Informationsbedürfnis

Zusammenfassung

Der Beitrag grenzt den Informationsbedarf von ähnlichen Begriffen ab und untersucht die Auswirkungen dieser verschiedenen Sichtweisen auf das Informationsmanagement. Determinanten des Informationsbedarfs werden erläutert. Der Zusammenhang zwischen Produktportfolio und Informationsbedarf wird kurz dargestellt.

Abstract

This paper is concerned with the concept of information requirements and similar terms. The consequences of these different points of view for the information management are investigated. Determinants of information requirement are explained. The relationship between information requirement and product portfolios are briefly discussed.

1 Einleitung

Die Bestimmung des Informationsbedarfs sollte die Basis des zielgerichteten Aufbaus von Informationssystemen und des Informationsmanagements bilden. Unter Informationsmanagement wird hier das "Leitungsverhalten (Management) in einer Organisation in bezug auf Information und Kommunikation" (Heinrich/Burgholzer 1987, 5) verstanden.

Während bei anderen betriebswirtschaftlichen Aufgabenstellungen, die sich mit der Planung und Festlegung eines Bedarfs beschäftigen, ein umfangreiches Instrumentarium allgemein anerkannter Methoden und Modellen für den praktischen Einsatz zur Verfügung steht, ist dies bei Fragen zum Informationsbedarf differenziert zu sehen. Zahlreiche andere betrieblich relevante Größen sind besser quantifizierbar, bzw. es stehen mathematische Modelle und Formeln zu ihrer Berechnung im praktischen Einsatz. Die entsprechenden Begriffe sind in weiten Bereichen entweder einheitlich definiert oder zumindest gegenüber anderen Fachgebieten klar abgrenzbar.

Der Begriff der "Information" hingegen ist derart umfassend, daß er von zahlreichen Wissenschaftsdisziplinen untersucht und unterschiedlich verstanden wird.

Bei der Betrachtung des Themenkomplexes Informationsbedarf müssen daher die verschiedenen Definitionen des Begriffs "Information", insbesondere in der Informationswissenschaft, der Informatik und der Betriebswirtschaftslehre, die unterschiedliche Zuordnung zu den Komponenten des

semiotischen Dreiecks Syntax, Semantik und Pragmatik sowie die verschiedenen Abgrenzungen zu verwandten Begriffen wie "Wissen" und "Daten" berücksichtigt werden.

Ziel dieses Beitrags ist es, anhand einer Definition von Information zu zeigen, welche Auswirkungen das für die Bestimmung des Informationsbedarfs hat.

Nachfolgend wird Information im Sinne eines pragmatischen Verständnisses als "die Teilmenge von Wissen, die von einer bestimmten Person oder einer Gruppe in einer konkreten Situation zur Lösung von Problemen benötigt wird und häufig nicht vorhanden ist" (Kuhlen 1990, 13) verstanden. Information wird kontext- und aktionsabhängig gesehen und grenzt sich durch die Situationsabhängigkeit - damit einer gewissen Flüchtigkeit - und die Notwendigkeit von Interaktion mit externen Informationsquellen vom eher dauerhaften, durch eigene Reflexion und Erinnerung verfügbaren Wissen ab. Sie ist damit "Wissen in Aktion" (Kuhlen 1990, 14).

Unter Berücksichtigung der notwendigen Abgrenzung zwischen Bedürfnis als dem subjektiven Gefühl eines zu beseitigenden Mangels, dem Bedarf als objektiv festlegbarer Menge eines bestimmten zur Bedürfnisbefriedigung notwendigen Gutes und der Nachfrage als am Markt auftretendes, mit Kaufkraft ausgestattetes Bedürfnis, wird mit Berthel (1992, Sp. 873) der Informationsbedarf als "die Summe derjenigen Informationen, die zur Erfüllung eines informationellen Interesses (z. B. aus betrieblicher Sicht zur Bewältigung einer bestimmten Aufgabe) erforderlich sind", definiert. Attribute wie z. B. Art, Menge und Qualität werden als Bestimmungsgrößen und Eigenschaften zur Klärung der Frage nach der ausreichenden Beschreibung des Informationsbedarfs (vgl. Heinrich/Roithmayr 1992, 260) betrachtet.

2 Arten des Informationsbedarfs und Konsequenzen für das IM

Sich aus den verwendeten Definitionen ergebende mögliche Abgrenzungen bzw. eine Einordnung des Begriffs Informationsnachfrage werden anhand der folgenden Tabelle gezeigt und Auswirkungen auf das Informationsmanagement und Informationssysteme diskutiert. Ziel der genauen begrifflichen Trennung ist es, das Augenmerk auf verschiedene mögliche Betrachtungsweisen zu lenken, darauf aufbauende Analysen zu erleichtern, und damit die Qualität der erzielten Ergebnisse zu verbessern. Die Einteilung erfolgt anhand der Kriterien Beurteilungsmaßstab (Informationsbedarf aus der Sicht des Informationssubjektes oder objektiver Dritter) und Verfügbarkeit (Wissen des Informationssubjektes selbst oder anderer Quellen, worunter auch Mitglieder und Komponenten der eigenen Organisation fallen).

			Informationsbedarf im weiteren Sinn	
			Beurteilungsmaßstab	
			subjektiv	objektiv
Verfügbarkeit	intern	Erinnerung, Reflexion, Lernen	zu Wissen transformierte Information (1)	objektiv notwendiger Wissensstand (2)
	extern	Interaktion potentiell möglich	bekannte potentielle Wissensquellen (3)	Weltwissen ("Informationsangebot im weiteren Sinn") (4)
		Interaktion erwünscht	Informationsbedürfnis ("subjektiver Informationsbedarf") (5)	Informationsbedarf im engeren Sinn ("objektiver Informationsbedarf") (6)
	Interaktion angestrebt/ findet statt		Informationsnachfrage (7)	

Tab. 1: Arten des Informationsbedarfs

- **Transformierte Information (1):**

Die Information wurde bereits internalisiert, also durch Transformation zum Bestandteil des Wissens des ehemals Informationssuchenden. Das Wissen kann nun an andere weitergegeben, damit in Information transformiert, und in ähnlichen Situationen wieder angewendet werden. Es bildet über Nachdenk- und Lernprozesse die Basis weiterer Wissenszuwächse.

Das Informationsmanagement hat in diesem Fall folgende Aufgaben:

- Unterstützung des Transformationsprozesses Information - Wissen, insbesondere dessen Erleichterung durch Schaffung informationeller Mehrwerte,
- Erhaltung der Referenzen auf die ursprüngliche Informationsquelle (Wissenserweiterung, -auffrischung, Nutzung durch andere Mitglieder der Organisation),
- Schaffung von Zugangsmöglichkeiten zum Informationssubjekt, um dessen Wissen als potientiell Informationsangebot für andere zu nutzen.

- **Notwendiger Wissensstand (2):**

Aus dem Anforderungsprofil an eine Stelle und die Art der Aufgabe ergeben sich verschiedene, objektiv definierbare Anforderungen an Qualifikation, Kenntnisse, Fertigkeiten und Ausbildung. Es handelt sich dabei um Wissen, das man sich bereits angeeignet haben sollte.

Die Festlegung dieser Kriterien fällt in den Bereich der jeweils fachlich zuständigen Abteilungen und ist, außer für Fragen des eigenen Bereichs, keine Aufgabe des Informationsmanagements.

- **Potentielle Wissensquellen (3):**

Hierbei handelt es sich um Wissensquellen (die zum Zeitpunkt der tatsächlichen Nachfrage zu Informationsquellen werden), deren Existenz und potentielle Nutzungsmöglichkeit dem Informationssubjekt zwar bekannt sind, die aber mangels eines konkreten informationellen Bedürfnisses zum aktuellen Zeitpunkt nicht genutzt werden sollen.

Für das Informationsmanagement bedeutet das, diese Kenntnisse unter Beachtung des Zielsystems des Unternehmens und der jeweiligen Aufgaben zu überprüfen, gegebenenfalls zu korrigieren, und auch auf weitere relevante Teilmengen des Weltwissens hinzuweisen.

- **Weltwissen (4):**

Darunter ist das gesamte bei Informationsträgern vorhandene oder in Informationssystemen jedweder Art gespeicherte bzw. repräsentierte Wissen zu verstehen, was auch den Bereich (1) einschließt. Nur eine kleine Teilmenge davon wird in der Regel für ein bestimmtes informationelles Interesse relevant sein. Von diesem Informationsangebot i. w. S. (zu verstehen als Gesamtheit des für eine bestimmte Aufgabenstellung und Situation global vorhandenen Wissens) ist dessen (echte) Teilmenge des Informationsangebots i. e. S. das eigentlich genauer je nach Betrachtungsweise als Nachrichten- oder Datenangebot (vgl. Rüttler 1991, 41) bzw. Wissensangebot bezeichnet werden müßte, zu unterscheiden. Hierbei handelt es sich um Wissen, das anderen unentgeltlich oder entgeltlich zugänglich gemacht bzw. auf den Informationsmärkten angeboten und nicht aus Gründen wie z. B. Machtüberlegungen, Schutz von Innovationen, aber auch Probleme der Kommunikation und des Zugangs zu möglichen Nutzern, zurückgehalten wird.

Das Informationsmanagement soll dabei die relevanten Teilmengen des Weltwissens ausloten und die Voraussetzungen des Zugangs in organisatorischer, technischer und rechtlicher Hinsicht schaffen.

- **Informationsbedürfnis (5):**

Durch das Auftreten eines informationellen Interesses, einer Problemstellung, kommt es zu einem Gefühl eines Informations- bzw. Wissensmangels und damit zu einem Übergang vom Bereich (3) zum Informationsbedürfnis, oft auch als "subjektiver Informationsbedarf" gesehen. Eine Interaktion mit Informationsquellen, sei es als man-to-man oder man-to-machine-Kommunikation, ist erwünscht, tritt aber noch nicht am Informationsmarkt bzw. gegenüber Informationsquellen und -systemen auf.

Das Informationsmanagement ist dabei insofern gefordert, als viele Informationssubjekte ein Informationsbedürfnis verspüren, dieses aber, u. a. wegen unzureichender Kenntnisse im Umgang mit verschiedenen Informationssystemen, nicht oder nicht ausreichend artikulieren können. Es müssen die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, damit aus dem Informationsbedürfnis die Informationsnachfrage entstehen kann, besonders dann, wenn dem Informationssuchenden selbst nur wenig potentielle Wissensquellen bekannt sind.

- **Informationsbedarf i. e. S. (6):**

Bei Überlegungen zum Informationsbedarf i. e. S. auch "objektiver Informationsbedarf" wird versucht, die Frage zu beantworten, welche Informationen ein typisches Informationssubjekt für eine bestimmte Aufgabenstellung in einer bestimmten Situation benötigt, wobei durch die wegen der Situationsbezogenheit dynamische Komponente eine genaue Festlegung des Informationsbedarfs nur bei einfach strukturierten Aufgabengebieten ohne hohe Änderungshäufigkeit möglich ist. Bei einem Bündel möglicher Situationen müssen Informationssysteme entweder so gestaltet sein, daß sie die Vereinigungsmenge jedes denkbaren Informationsbedarfs abdecken, oder aber über wahrscheinlichkeits- und entscheidungstheoretische Überlegungen dem "Erwartungswert" des Informationsbedarfs gerecht werden.

Es stellt sich hier die Frage nach der Erkennbarkeit eines Informationsbedarfs. Rüttler unterscheidet hier zwischen einem a priori-Erkennen, das die genaue Kenntnis aller Komponenten im Informationsverarbeitungsprozeß verlangt, dem prozessualen Erkennen, bei dem im Laufe der Aufgabenerfüllung der Informationsbedarf konkretisiert, erweitert oder abgeändert wird und dem posteriori-Erkennen. Dabei wird versucht, nach der Aufgabenerfüllung und Entscheidungsfindung die Frage "Welche Information wäre notwendig gewesen?" zu beantworten.

So wertvoll und notwendig es im Sinne einer Kontrolle ist, im Nachhinein auch die Bestimmung des Informationsbedarfs kritisch zu beleuchten, so kann das nur ein Annähern an den a priori-Informationsbedarf sein. Gründe dafür liegen in der schwierigen Reproduzierbarkeit vergangener Situationen und in den inzwischen stattgefundenen Transformationsprozessen von Information in Wissen, daraus resultierenden Lernprozessen und Verknüpfungen, die sich nicht in ihrer Gesamtheit rückgängig machen bzw. wegdenken lassen.

Da im Sinne der Informationsdynamik (vgl. Rauch 1994, 15 f.) Information nicht nur ein Rohstoff ist, sondern als gestaltendes Element auf die Systeme, in die sie eingebettet ist, und deren Benutzer zurückwirkt, ändert sich unter diesem Verständnis das System durch die Nutzung von Information.

- **Informationsnachfrage (7):**

Sobald sich ein Informationsbedürfnis soweit konkretisiert, daß dies zu konkreten Schritten gegenüber Informationsquellen führt, wird von Informationsnachfrage gesprochen. Ob durch dieses Suchverhalten die angestrebten Interaktionsprozesse auch tatsächlich stattfinden, ist vom Informationsangebot abhängig.

Das Informationsmanagement hat dieses Aufeinandertreffen von Informationsnachfrage und -angebot durch rechtzeitiges Gestalten des organisatorischen Umfeldes, Schaffung der notwendigen Infrastruktur, Unterstützung der Informationsnachfrager in Hinblick auf eine eventuell notwendige Umformulierung der ursprünglichen Fragestellung in eine zum Informationsangebot kompatible Form, Aufbau und Gewährleistung von Kontakten und Kommunikationsstrukturen sowie durch Vorkehrungen zur Schaffung und Nutzung informationeller Mehrwerte zu fördern.

3 Informationsbedürfnis, -bedarf, -angebot und -nachfrage

Je nach dem Zusammenspiel und der Übereinstimmung der genannten vier Komponenten (wobei beim Informationsangebot noch die zwei erwähnten Fälle unterschieden werden müssen) ergeben sich verschiedene Kombinationen mit unterschiedlichen Auswirkungen auf das Informationsmanagement (vgl. Berthel 1992, Sp. 875 f.):

M	B	N	W	A	Erläuterung
j	j	j	j	j	Idealzustand, Informationen sind subjektiv und objektiv notwendig, werden auch nachgefragt und sind Teil des vorhandenen, zugänglichen Weltwissens. Das Informationsmanagement muß hier die Wissensquellen nutzbar machen und das Wissen in geeigneter Form, möglichst unter Erzielung von Mehrwerteffekten, zur Verfügung stellen.
j	j	j	j	n	wie oben, jedoch wird das Wissen nicht zugänglich gemacht. In diesen Bereich fallen hier auch nicht näher zu behandelnde Formen der illegalen Informationsbeschaffung wie Betriebsspionage oder Geheimnisverrat. Befindet sich eine Organisation in diesem Zusammenhang auf der Anbieterseite, so hat das Informationsmanagement für entsprechende Datensicherheitsvorkehrungen zu sorgen. Von der Nachfragerseite gesehen kann nach entsprechenden Kosten/ Nutzenüberlegungen versucht werden, die Angebotssituation über die Preisgestaltung usw. eventuell zu ändern.
j	j	x	n	n	Das für eine Problemsituation objektiv und subjektiv als notwendig erachtete Wissen ist noch nicht vorhanden, das Informationsmanagement kann dazu beitragen, dieses Fehlen festzustellen und damit u. U. Forschungsanreize bieten.
j	j	n	j	j	Das Informationsmanagement hat für das Schließen der Lücke zwischen Informationsbedürfnis und Informationsnachfrage zu sorgen. Sonst wie im erstgenannten Fall (Idealzustand).
j	j	n	j	n	Für sowohl subjektiv als auch objektiv gesehen notwendige Teile des Weltwissens besteht kein Markt bzw. keine unentgeltliche Austauschbeziehung.
j	n	x	x	x	Bei dieser Gruppe von Fällen besteht zwar subjektiv gesehen ein Mangel an Information, objektiv gesehen kann die konkrete Problemstellung aber auch ohne sie gelöst werden. Für das Informationsmanagement stellt sich die Aufgabe, das dem betroffenen Informationssubjekt klarzulegen und eine fehlgeleitete Informationsnachfrage zu verhindern. Ob das für diese Information relevante Wissen überhaupt Teil des Weltwissens ist und, wenn ja, angeboten wird, ist in diesem Zusammenhang nicht von Belang.
n	j	j	j	j	Für eine Problemsituation sind die angebotenen Teile des Weltwissens notwendig und werden (von anderen Informationssubjekten) auch nachgefragt. Das Informationssubjekt selbst erachtet sie als nicht wichtig. Durch die daraus resultierende bessere Entscheidungsqualität anderer, insbesondere Mitbewerber und Konkurrenten, besteht die Gefahr eines Wettbewerbsnachteils. Das Informationsmanagement muß versuchen, das Informationsbedürfnis beim Informationssubjekt zu wecken.
n	j	j	j	n	Die Möglichkeit eines Wettbewerbsnachteils ist nicht so konkret wie oben, das Informationsmanagement hat jedoch darauf zu achten, ob es Mitbewerbern gelingt, ein entsprechendes Informationsangebot zu initiieren.

Tab. 2: Informationsbedürfnis, -bedarf, -angebot und -nachfrage (Teil 1)

M	B	N	W	A	Erläuterung
n	j	j	n	n	Da das für die notwendige Information benötigte Weltwissen nicht verfügbar ist, können auch Mitbewerber aus ihrer besseren Einschätzung des Informationsbedarfs keine Vorteile ziehen. Es ist jedoch zu beachten, ob durch die am Markt gegebene Informationsnachfrage nicht entsprechende Forschungsprozesse gestartet werden.
n	j	n	j	j	Da die notwendige Information zwar Teil des Weltwissens ist und auch angeboten wird, jedoch weder seitens des Informationssubjekts noch der Mitbewerber nachgefragt wird, besteht hier die Möglichkeit zur Erlangung eines Wettbewerbsvorteils, wenn es gelingt, rechtzeitig eine Einstellungsänderung des Informationssubjektes herbeizuführen und als Informationsnachfrager aufzutreten. Die entsprechenden Daten können auch ohne Aufforderung durch das Informationssubjekt beschafft werden, doch besteht ohne ein Informationsbedürfnis eher die Möglichkeit, daß diese aus Gründen der Ablehnung oder des Unverständnisses nicht in den Problemlösungs- oder Entscheidungsfindungsprozeß eingehen.
n	j	n	j	n	Objektiv notwendige Informationen, die zwar Teile des Weltwissens sind, jedoch am Informationsmarkt von niemandem angeboten oder nachgefragt werden, und deren Fehlen vom Informationssubjekt auch nicht als Mangel empfunden wird.
n	j	n	n	n	Objektiv notwendige Informationen, die weder angeboten (i. w. S. und i. e. S.) noch als relevant erachtet und nachgefragt werden.
n	n	n	j	j	Wissensteilmengen, die zwar angeboten werden, jedoch nicht notwendig sind und daher auch nicht nachgefragt werden.
n	n	n	j	n	Kein Informationsangebot, sonst wie oben.
M ... Informationsbedürfnis (Mangel) B ... objektiver Informationsbedarf N ... Informationsnachfrage W ... Weltwissen (Informationsangebot i. w. S.) A ... Informationsangebot i. e. S					vorhanden: j ja n..... nein x beliebig

Tab. 2: Informationsbedürfnis, -bedarf, -angebot und -nachfrage (Teil 2)

Die Hauptaufgaben des Informationsmanagements können bei der Reduktion der Betrachtung auf das Verhältnis zwischen Informationsbedürfnis und Informationsbedarf wie folgt zusammengefaßt werden:

- Informationsbedarf > Informationsbedürfnis: Aufzeigen der Diskrepanz, hervorheben der Wichtigkeit des richtigen Informationsstandes und u. U. aktive Bereitstellung der notwendigen Information bei gleichzeitiger Erklärung des Informationsbedarfs zur Vermeidung suboptimaler Problemlösungen und falscher Entscheidungen.
- Informationsbedürfnis > Informationsbedarf: Reduktion des Informationsbedürfnisses auf das notwendige Maß zur Nutzung von Einsparungsmöglichkeiten und insbesondere Vermeidung von unnötigen bzw. überdimensionierten Informationssystemen.

In beiden Fällen muß durch Klärung der Komplexität und Änderungshäufigkeit der Aufgabenstellungen der situative Aspekt des Informationsbedarfs beachtet werden.

4 Bestimmungsgrößen von Informationsbedarf und Informationsbedürfnis

Das Zielsystem eines Unternehmens stellt auch für die Ermittlung des Informationsbedarfs den Ausgangspunkt dar. Beim Fehlen eines Maßstabs zur Beurteilung der Qualität von Information sind es die Zielerreichungsgrade, die eine indirekte Beurteilung der Festlegung des Informationsbedarfs und des Informationssystems ermöglichen. Darüberhinaus wird der Informationsbedarf durch folgende Bestimmungsgrößen bestimmt (vgl. Berthel 1992, Sp. 879 ff., Walpoth 1992, 22 f. bzw. 55):

- Eigenschaften des Objektes/Produktes wie Komplexität, Neuartigkeit, Standardisierbarkeit, Einzelstück/Massenware, Informationsgehalt,
- Strukturiertheit des Problems (gut strukturiert, teilweise strukturiert, unstrukturiert),
- Zuordnung der Verrichtung: operative Funktionen mit realen Arbeitsobjekten, Steuerungsfunktionen wie Planung oder Kontrolle mit geistigen Arbeitsobjekten.

Als Determinanten des Informationsbedürfnisses nennt Berthel (1992, Sp. 882 f.):

- Persönlichkeitsfaktoren
 - aufgabenspezifische Determinanten (beeinflussen das Verhalten von der Aufgabenstellung her),
 - kognitive Determinanten (Fertigkeiten und Fähigkeiten, die das Informationsverhalten beeinflussen),
 - motivationale Determinanten (wie Einstellungen, Erwartungen).
- situative Faktoren
 - soziale Determinanten (Gruppenzugehörigkeit, kulturelle und politische Aspekte),
 - organisatorische Determinanten (Aufbauorganisation, Status und Rolle),
 - prozessuale Determinanten (Einfluß des Problemlösungsprozesses),
 - normative Determinanten (z. B. Rechtsvorschriften).

Rüttler betrachtet in diesem Zusammenhang auch Informationspathologien, die die Suche nach Information ebenso wie die Artikulation eines Informationsbedürfnisses sowie die kognitiven Informationsverarbeitungsprozesse negativ beeinflussen und zählt dazu (Rüttler 1991, 46 f.):

- fehlende Grundkenntnisse zur Assimilation und Akkommodation,
- Abnahme der Akkommodationsfähigkeit durch ständig gleiche Aufgaben und Umgebungen,
- Betriebsblindheit, Informationsüberlastung, fehlende fachliche Grundkenntnisse und einseitige Erfahrungen,
- Abhängigkeit der Aufnahmebereitschaft vom Selbstkonzept,
- Harmoniebedürfnis, Suche nach bestätigenden Informationen,
- Machtaspekte und Eigeninteressen,
- Bevorzugung von "hard facts" gegenüber "soft facts".

Der Informationsbedarf muß auch anhand verschiedener Kriterien wie Problemrelevanz, Wahrscheinlichkeit, Bestätigungsgrad, Überprüfbarkeit, Genauigkeit und Aktualität (Berthel 1992, Sp. 874) auf seine ausreichende Beschreibung geprüft werden.

Literatur

Berthel, J. (1992): Informationsbedarf; in: Friese, E. (Hrsg.): *Handwörterbuch der Organisation*. Stuttgart: Poeschel 1992, Sp. 872 - 886.

Heinrich, L. J.; Burgholzer, P. (1987): *Systemplanung - Die Planung von Informations- und Kommunikationssystemen*. Band 1, München: Oldenbourg 1987.

Heinrich, L. J.; Roithmayr, F. (1992): *Wirtschaftsinformatik-Lexikon*. München, Wien: Oldenbourg-1992.

- Koreimann, D. S.** (1976): Methoden der Informationsbedarfsanalyse. Berlin, New York: Walter de Gruyter 1976.
- Kuhlen, R.** (1990): Zum Stand pragmatischer Forschung in der Informationswissenschaft; in: Herget, J.; Kuhlen, R. (Hrsg.): *Pragmatische Aspekte beim Entwurf und Betrieb von Informationssystemen. Proceedings des 1. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft*. Konstanz: Universitätsverlag Konstanz 1990, S. 13 - 18.
- Rauch, W.** (1994): Informationsdynamik und Informationspragmatik; in: Rauch, W. et al. (Hrsg.): *Mehrwert von Information - Professionalisierung der Informationsarbeit. Proceedings des 4. Internationalen Symposiums für Informationswissenschaft*. Konstanz: Universitätsverlag Konstanz 1994, S. 15 - 18.
- Rüttler, M.** (1991): Information als strategischer Erfolgsfaktor - Konzepte und Leitlinien für eine informationsorientierte Unternehmensführung. Berlin: Erich Schmidt 1991.
- Walpoth, G.** (1992): Computerunterstützte Informationsbedarfsanalyse - strategische Planung und Durchführung von Informatikprojekten. Heidelberg: Physica 1992.

Aspekte des Informationsmanagements in transnationalen Unternehmen

Erich Ortner, Silke Schütte

Universität Konstanz, Informationswissenschaft
Lehrstuhl Informationsmanagement
Postfach 5560 D87/88, 78434 Konstanz
e-mail: ortner@inf-wiss.uni-konstanz.de

Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Formen international agierender Unternehmen
- 3 Konzept des integrativen Informationsmanagements
- 4 Aufgabenfelder des Informationsmanagements in transnationalen Unternehmen
 - 4.1 Formulierung einer integrativen Informationsverarbeitungsstrategie
 - 4.2 Entwicklung von länderübergreifenden Anwendungssystemen
 - 4.3 Förderung einer konzernweiten Unternehmensfachsprache
- 5 Schlußbemerkung

Zusammenfassung

Ein transnationales Unternehmen erzielt gegenüber multinationalen und globalen Unternehmen sowohl eine höhere Marktnähe als auch eine stärkere Integration weltweit verteilter Geschäftsprozesse sowie eine bessere Diffusion von geschäftsrelevantem Fachwissen. Eine Voraussetzung ist dabei die Etablierung eines integrativen Informationsmanagements. Die Umsetzung strategischer und taktischer Aufgaben erfordert neben einer Zusammenarbeit mit der Geschäftsleitung, die Zusammenarbeit verschiedener dezentraler Stellen und nationaler Tochtergesellschaften. Typische Aufgabenverteilungen und Organisationsstrukturen werden vorgestellt. Ein Lösungsansatz für die Beherrschung des Problems der Begriffsvielfalt und der fachlichen Komplexität der Anwendungssysteme stellt das Information Resource Dictionary System dar.

Abstract

In contrary to multinational and global companies, a transnational company reaches both a higher market responsiveness and a more intensive integration of business processes spread worldwide and a better diffusion of knowledge relevant to the specific business. A condition is the establishment of an integrative information management. The realization of strategic and tactical issues demands, apart from the cooperation with the top-management the cooperation of diverse decentral units such as subsidiaries. A typical allocation of tasks and organizational structures are presented. A solution for managing the problem of the diversity of terms and the specific complexity of the applications is the information resource dictionary system.

1 Einleitung

Der fortschreitende Trend zur Globalisierung und die gleichzeitige Verschärfung des internationalen Wettbewerbs bewirken grundlegende Veränderungen in den davon betroffenen Branchen. Traditionelle, bisher erfolgreiche Strategien, wie ein unabhängiges Agieren von nahezu selbständigen Unternehmenseinheiten in verschiedenen Ländern oder die Zentralisierung aller vertriebsfernen Aktivitäten wie Entwicklung oder Produktion, reichen zur Absicherung des Erfolges nicht mehr aus. Eine mögliche Unternehmenskonzeption, die den internationalen Herausforderungen besser begegnen kann, stellt das transnationale Unternehmen dar. Dieses Organisationsmodell erlaubt es, Fortschritte bei der Steuerung und Koordination von Produkten, Fähigkeiten, Finanzmitteln und Informationen in einem weltweit operierenden Unternehmen zu erreichen. Die transnationale Lösung bedeutet daneben, flexiblen, länderübergreifenden Kommunikations- und Kooperationsprozessen einen hohen Stellenwert beizumessen.

Informations- und Kommunikationssysteme spielen im transnationalen Unternehmen eine bedeutende Rolle. Durch ihre Fähigkeit, Raum- und Zeitdistanzen zu überbrücken, kann z.B. die Koordination und Steuerung geographisch verteilter Ressourcen mit erheblichem Zeitgewinn realisiert werden. Die Kooperation und Kommunikation zwischen weltweit verteilten Arbeitsteams wird effizient unterstützt.

Ein integratives Informationsmanagement (IM) unterstützt die Entwicklung hin zum transnationalen Unternehmen durch den Aufbau und die Fortführung einer an den strategischen Erfordernissen ausgerichteten Informationsverarbeitung. Von den zahlreichen Aufgabenfeldern werden in diesem Beitrag die folgenden näher ausgeführt:

- Formulierung einer integrativen Informationsverarbeitungsstrategie,
- Entwicklung von länderübergreifenden Anwendungssystemen,
- Förderung einer konzernweiten Unternehmensfachsprache.

Die in Interviews aufgenommenen Erfahrungen international tätiger Konzerne geben dabei wertvolle Hinweise auf den Stand der Umsetzung in der Praxis. An der Untersuchung beteiligten sich die Swissair AG, die deutsche Unilever, die Debis, die Siemens Nixdorf Informationssysteme AG (SNI) und eine Schweizer Versicherung, die namentlich nicht in Erscheinung treten will.

2 Formen international agierender Unternehmen

Die Strukturen international konkurrierender Unternehmen weisen erhebliche Unterschiede auf. Dennoch lassen sich einige Grundformen identifizieren (Porter 1991, 75ff). Am einen Ende des Spektrums steht eine Form, die sich als multinational bezeichnen läßt, da sich die Unternehmen aus starken nationalen Unternehmenseinheiten zusammensetzen. Das andere Ende des Spektrums bilden die globalen Unternehmen, die von einer starken Zentrale aus weltweit operieren. Beide Extremformen werden nun näher vorgestellt. Andere Einteilungen werden z.B. von Bartlett/Ghoshal (1989) und Chakravarthy/Perlmutter (1985) verwendet.

Bei multinationalen Unternehmen (z.B. Philips, die frühere Unilever oder Beiersdorf) betrachtet die Zentrale die Niederlassungen als nahezu selbständige Unternehmen (Bartlett/Ghoshal 1989, 49). Der entscheidende Vorteil ist ihre Marktnähe, die eine Berücksichtigung nationaler Unterschiede von Kunden zuläßt. Konzernvorteile wie die gemeinsame Nutzung von Ressourcen und Fähigkeiten lassen sich allerdings nur schwer erreichen. Das multinationale Unternehmen ist deshalb in interdependenten Märkten wenig effektiv (Keen 1991, 71). Informelle Beziehungen zwischen der Zentrale und den nationalen Niederlassungen prägen das Bild. Ein relativ einfaches System der Finanzkontrolle ergänzt diese Beziehungen. Der Erwerb und die Sicherung von Wissen vollzieht sich mehr oder weniger losgelöst in jeder nationalen Unternehmenseinheit. Dementsprechend liegen Fähigkeiten und Wissen dezentralisiert und isoliert vor (Bartlett/Ghoshal 1989, 58). Dezentrale, niederlassungsspezifische Informationssysteme decken den länderspezifischen Informationsbedarf ab. Sie spielen aus der Sicht des Gesamtkonzerns allerdings nur eine untergeordnete Rolle. Wesentlicher Vorteil gegenüber national oder regional agierenden Unternehmen ist der finanzielle Rückhalt für die Nieder-

lassungen, der deren Risikobereitschaft und Marktmacht fördern kann. Hinzu kommen der hohe Bekanntheitsgrad, das Image oder der Handelsnamen des Konzerns (Neo 1991, 155).

In globalen Unternehmen (z.B. Siemens, Swissair, Ford, DuPont, Matsushita) übernimmt die Zentrale eine streng an ihren Vorgaben orientierte Steuerung der nationalen Niederlassungen. Diese setzen die im Stammhaus entwickelten Strategien um. Sie fungieren im allgemeinen als Vertriebskanäle der Zentrale, die für den Vertrieb und Service zuständig sind (Bartlett/Ghoshal 1989, 51). Das Interesse der Unternehmensführung an Einsichten und Erfahrungen der Auslandsmanager ist gering (Taggart 1992, 1). Der Fluß von Produkten und Informationen unterliegt einer konsequenten Kontrolle der Zentrale und basiert auf standardisierten und formalisierten Planungsprozessen. Typischerweise werden Produkte für einen homogenen Weltmarkt gefertigt (Levitt 1983), wobei die Zentralisierung von Entwicklungs- und Produktionsprozessen Synergien und Größenvorteile erzeugen soll (Porter 1986, 20/32). Die Probleme, die aus der mangelnden Konformität mit landesspezifischen Kundenwünschen erwachsen, werden durch den Kosten- und Preisvorsprung kompensiert (Doz 1980, 28; Chakravarthy/Perlmutter 1985, 6f). Der Erwerb und die Sicherung von Wissen vollziehen sich in der Zentrale (Bartlett/Ghoshal 1989, 65). Entsprechende Kompetenzen liegen dort vor. Informations- und Kommunikationssysteme unterstützen die Zentrale bei der Steuerung und Koordination ihrer dezentralen Einheiten und übernehmen die Informationsversorgung der Niederlassungen (Ives et al. 1993). Große zentral bereitgestellte Datenbanken und zentral konzipierte und weltweit eingesetzte Systeme sind typisch für diese Organisationsform (Ives/Jarvenpaa 1991, 41). Informations- und Kommunikationsstrukturen forcieren somit in globalen Unternehmen die Zentralisierung (Kanter/Kesner 1992, 468).

Das transnationale Unternehmen kann durch verteilte, teilautonome Einheiten beschrieben werden, die durch zahlreiche Koordinationsmechanismen stark integriert sind (Bartlett/Ghoshal 1989, 54ff). Einzelne Einheiten tragen mit ihren häufig spezialisierten Fähigkeiten dazu bei, daß eine hohe Marktnähe und eine weltweite Integration gleichermaßen erreicht werden. Die Steuerung und Koordination dezentraler, weltweit verteilter Einheiten übernimmt jeweils die Stelle, die die besten Voraussetzungen für diese Aufgabe besitzt, unabhängig davon, ob es sich um die Zentrale oder eine dezentrale Einheit handelt (Bartlett/Ghoshal 1989, 69). In dieser netzwerkartigen Struktur sind die Rollen und Aufgaben einzelner Organisationseinheiten (wie z.B. Tochtergesellschaften) sowie die Beziehungen zwischen ihnen in hohem Maße flexibel. Niederlassungen übernehmen Koordinationsaufgaben und stimmen sich untereinander - ohne den Umweg über die Zentrale - ab (Welge/Böttcher 1991, 438). Die Fertigung differenzierter Produkte für die unterschiedlichen nationalen Bedürfnisse ist möglich, Vorteile lassen sich auch ohne Massenfertigung erreichen. Ziel ist es, eine Balance zwischen der Stärke des multinationalen Unternehmens, der Marktnähe, und den Triebkräften für eine globale Integration, als typische Stärke der globalen Unternehmung, zu erzielen (Hessler 1993, 246ff). Die Kooperationsfähigkeit zwischen verschiedenen Einheiten im Unternehmen und mit Fremdunternehmen, die sich insbesondere in einer hohen Diffusion von Wissen und Erfahrungen zeigt, löst dabei ein positives weltweites Innovationsverhalten im Gesamtunternehmen aus.

Zur Koordination der weltweit verteilten Geschäftsprozesse bieten sich sowohl der Einsatz von Informations- und Kommunikationssystemen als auch Mechanismen nicht-informationstechnischer Art an. Letztere beinhalten z.B. den weltweiten Austausch von Führungskräften, die Institutionalisierung von Gesprächsrunden oder den Aufbau von internationalen Kompetenzzentren. Das Ergebnis sind Sozialisationsprozesse, die sicherlich eine zentrale Voraussetzung für die Etablierung transnationaler Strukturen darstellen. Eine alleinige Bedingung für sie, wie seitens einiger Autoren behauptet wird (Bartlett/Ghoshal 1989, Kieser/Kubicek 1992, 280/287), stellen sie allerdings nicht dar.

Die Vielfalt möglicher Informations- und Kommunikationssysteme im transnationalen Unternehmen und deren Funktion im Konzern übertreffen die der traditionellen (multinationalen und globalen) Unternehmen bei weitem. Sie können als treibende Kraft, als Motor für eine hohe Transnationalität fungieren und gewinnen strategischen Charakter. Insbesondere verteilte Systeme eignen sich für transnationale Unternehmen, da hier typischerweise dezentrale Einheiten sowohl als Informationsanbieter als auch als -nachfrager auftreten. Beispiele für Systeme, die unmittelbar die strategischen Stoßrichtungen des transnationalen Unternehmens unterstützen (Griese 1992, 165ff), werden in der folgenden Tabelle (Abb. 1) dargestellt:

Informations- und Kommunikationssysteme	Strategische Stoßrichtungen
Ersatzteil- und Wartungssysteme	Austausch von Funktionen
Skills Inventory Systeme	
EDI (Electronic Data Interchange) Systeme	Integration von verschiedenen unternehmerischen Funktionen
E-Mail	
PPS-Systeme (Produktionsplanungs- und Steuerungssysteme)	
Itemtracking Systems	Integration der Wertkette
Global Sourcing Systems	
CSCW (Computer Supported Cooperative Work) Systeme	Weltweite Teamarbeit
Zentrale Entwicklerdatenbanken	
Newsgruppen	Länderübergreifende Diffusion von in- und extern vorhandenem Expertenwissen / hohes Innovationsverhalten
Cooperative Intelligence Systems	
Environmental Scanning Systems	
IOS (Interorganizational Systems)	Innerbetriebliche Integrationseffekte, Integration mit Geschäftspartnern
EDI	
Weltweite Kundendatenbanken	
One-Stop-Services	
E-Mail	Informationelle Absicherung
Mailbox-Dienste	
Telekonferenz-Systeme	

Abb. 1: Typische Informations- und Kommunikationssysteme im transnationalen Unternehmen

3 Konzept des integrativen Informationsmanagements

Das primäre Ziel einer Informationsmanagementkonzeption besteht darin, die Informationsverarbeitung (IV) einer Organisation zu einer integrierten, effektiven Funktion - erhoben auf die Ebene der Unternehmensleitung und orientiert an den Wettbewerbszielen des Unternehmens - zu entwickeln. Ein umfassendes, integratives Informationsmanagement (Ortner 1993) besteht aus folgenden Schwerpunkten:

1. Management der Informationsverarbeitung,
2. Management der Ressource "Information" und
3. Information Resource Dictionary System.

Zum **Management der Informationsverarbeitung (IV)** gehören vier Aufgabenkomplexe, die sich an den Ressourcenbereichen der IV orientieren:

- Technologiemanagement,
- Datenmanagement,
- Anwendungsmanagement und
- Organisationsmanagement.

Das Technologiemanagement umfaßt die Planung, die Einsatzvorbereitung und die Steuerung der effektiven Nutzung aller technischen Einrichtungen, die die Informationsverarbeitung und die Kommunikationsprozesse einer Organisation betreffen.

In Unternehmen wird zunehmend erkannt, daß die Erfolge computerunterstützter IV nicht nur von der technischen Ausstattung, sondern auch von der Fähigkeit, mit ihrer Hauptressource, den Daten, wirtschaftlich umzugehen, abhängen. Diese Forderung wird durch die Tendenz zu fachübergreifenden (dokumentierenden, kontrollierenden und steuernden) Anwendungssystemen noch verstärkt. Fachübergreifende Anwendungssysteme, z.B. Führungsinformationssysteme für die Unternehmensleitung, erfordern die Definition einer unternehmensweit integrierten, konsistenten und möglichst redundanzfreien Datenhaltung. Hieraus leitet sich die primäre Zielsetzung des Datenmanagements einer Organisation ab. Sie besteht in dem schrittweisen Übergang von einer an Einzelanwendungen ausgerichteten Datenorganisation zu einer anwendungsübergreifenden, an den Aufgaben des Gesamtunternehmens orientierten Organisation der Datenressourcen.

Das Anwendungsmanagement ist in Verbindung mit dem Datenmanagement in die IM-Konzeption zu integrieren. Als Ressource sind Anwendungssysteme Betriebsmittel, die zur Wandlung des "Werkstoffs" Daten eingesetzt werden. Viele Organisationen entwickeln heute noch ihre Anwendungssoftware selbst. Daher umfaßt das Anwendungsmanagement den gesamten Entwicklungs-Lebens-Zyklus von Anwendungen - von der Anforderungsanalyse, dem fachlichen Systementwurf, dem Design und der Programmierung der Anwendungen, bis zur Einführung, dem Betrieb und der Wartung der Systeme. Selbst wenn Standardsoftware eingesetzt wird, muß die Nutzerorganisation Aufgaben sowohl in den frühen als auch in den späten Phasen eines Anwendungssystem-Lebens-Zyklus in eigener Regie durchführen. Es entfallen lediglich das logische Design und die Programmierung der Anwendungssysteme.

Das Organisationsmanagement umfaßt schließlich die Aufbau- und Ablauforganisation sämtlicher IV-Aufgaben in einem Unternehmen. Zu organisieren sind der Einsatz des IV-Fachpersonals ebenso wie die Benutzerorganisation, die Service-Stellen der IV und das IM.

Der Aufgabenbereich **Management der Ressource Information** ergänzt die IM-Konzeption um Planungsaufgaben, um den Aufbau einer integrierten Anwendungsarchitektur und um die Abrechnung und Wirtschaftlichkeit der IV in Unternehmen. Er umfaßt die Aufgabenkomplexe

- Strategische Informationsplanung (SIP),
- Unternehmens-Anwendungs-Architektur (UAA) und
- Informations-Ressourcen-Controlling (IRC).

Die IV hat ebenso wie andere organisationelle Bereiche zur Erreichung der primären Unternehmensziele wirtschaftlich beizutragen. Ihre Aufgabe wird mißverstanden, wenn sie als etwas, was offenbar kein Teil der allgemeinen Unternehmensstrategie ist, betrieben wird. Daher ist es evident, wenn die IV langfristig geplant und mit den Unternehmenszielen abgestimmt entwickelt wird. Strategische Informationsplanung ist dabei als integraler Bestandteil der strategischen Unternehmensplanung zu organisieren. Ihre Aufgabe erstreckt sich zum einen auf die Planung und Ableitung der IV-Ziele im Einklang mit der allgemeinen Unternehmensstrategie. Zum anderen gehört zur SIP die Festlegung von Maßnahmen zur Zielerreichung (IV-Strategie). Sie erlaubt, die effektiven Einsatzbereiche der computergestützten IV festzustellen und eine Realisierungsreihenfolge klar zu bestimmen.

An die Planung potentieller Einsatzbereiche der IV schließt sich die Konzeption adäquater Anwendungslösungen an. Ziel ist hierbei der schrittweise Aufbau eines alle Funktionsbereiche (Beschaffung, Produktion, Absatz) und Unternehmensebenen (operative, dispositive, strategische Ebene) unterstützenden Systems von Anwendungen einer Unternehmens-Anwendungs-Architektur (UAA). Dabei sind neben den internen Unterstützungsbereichen auch Aufgaben in (externen) Geschäftsfeldern der Unternehmen (Kunden, Lieferanten, Mitbewerber etc.) zu berücksichtigen. Die Vorteile einer solchen ganzheitlichen Anwendungskonzeption, bestehend aus einem Unternehmensdatenmodell, einem Funktionsmodell und einem Organisationsmodell des Unternehmens, lassen sich am Ist-Zustand vieler existierender Anwendungssysteme gut nachweisen. Diese Informationssysteme werden, da sie isoliert, nicht aufeinander abgestimmt, eingeführt werden, treffend "Insellösungen" genannt. "Insellösungen" der Informationsverarbeitung sind wegen ungleicher Datenorganisation, unzureichender funktionaler Spezifikation und unklarer informationeller und organisatorischer Beziehungen in den Unternehmen für die Realisierung fachübergreifender Anwendungssysteme ungeeignet. Sie unterstützen Unternehmensprozesse nur unvollständig und bilden ein großes Handicap im Übergang zu integrierten Anwendungssystemen.

Damit "Information" in Organisationen nicht mehr als "freies Gut", das nichts kostet, aufgefaßt wird, ist ein Abrechnungswesen der IV erforderlich. Hierzu bedarf es zunächst der Gestaltung einer adäquaten Kosten- und Leistungsrechnung der IV. Darauf aufbauend können wertmäßige Planungs- und Steuerungsinstrumente, als Grundlage für ein Informations-Ressourcen-Controlling (IRC), entwickelt werden. Allerdings besteht immer noch ein Defizit an effektiven und praktikablen Kalkulationsmethoden und Abrechnungsverfahren für innerbetriebliche IV-Leistungen.

Der dritte Aufgabenbereich schließt mit der Einführung eines zentralen Werkzeugs der IV die entwickelte Konzeption für ein integratives IM in Organisationen ab. Ein **Information Resource Dictionary System** (IRDS) ist ein computerunterstütztes Informationssystem ÜBER die organisationelle IV.

Daher wird es auch synonym Metainformationssystem (MS) genannt. In einem MS werden die Informationssysteme einer Organisation (ihre Anwendungs- oder Fachinformationssysteme) strukturiert beschrieben. Während des Betriebs bildet das IRDS die wichtigsten Verbrauchsbeziehungen zwischen den Ressourcenbereichen der IV ab. Ferner werden das gesamte standardisierte Entwurfswissen und die in den Entwicklungsphasen der Anwendungssysteme angefallenen Entwicklungsergebnisse in einem MS dokumentiert und von ihm konsistent verwaltet. Damit ist ein MS für die organisationelle IV (operative Aufgaben) ein zentrales Werkzeug der Entwicklung, der Wartung und des Betriebs (Nutzung) von IV-Anwendungen. Für das Informationsmanagement (dispositive und strategische Aufgaben) ist es ein wichtiges Instrument der Planung, Konzeption und Abrechnung der IV-Dienste. Führungs- und Fachkräften aus den Anwendungsbereichen dient es als zentrales Nachschlagewerk für unternehmensweit verfügbare informationelle Ressourcen und Unternehmensfachbegriffe. Es ist ein Instrument für eine konsistente Dokumentation und eine organisationsweite Diffusion relevanten Fachwissens in Unternehmen. Das langfristige Ziel des Aufbaus und der Einführung eines Metainformationssystems wird in den Organisationen zunehmend verfolgt.

Die entwickelte Konzeption für ein IM stellt ein heute in den wichtigsten Zielen realisierbares Rahmenprogramm für Unternehmen dar. Dabei sollten die Aufgaben nicht unterschätzt werden. Es wird das Ziel verfolgt, die IV einer Organisation langfristig planbar, in den Anwendungsbereichen effektiv nutzbar und für das Unternehmensmanagement transparent zu gestalten.

4 Aufgabenfelder des Informationsmanagements in transnationalen Unternehmen

Die Steuerung und Koordination einer durch flexible Verbindungen nahezu selbständiger Einheiten gekennzeichneten Unternehmensform erfordert einen flexiblen, abgestimmten Informationsfluß, also die konsequente Durchdringung mit Informations- und Kommunikationssystemen und deren organisationelle Eingliederung. Die Informationsverarbeitung kann dabei nur dann erfolgreich geplant und betrieben werden, wenn eine dafür verantwortliche und in die Unternehmensleitung eingebundene Institution geschaffen wird. Die Etablierung eines Informationsmanagements sowohl in der Zentrale des Konzerns als auch in seinen verteilten Einheiten wird zur Bedingung für ein Unternehmen mit transnationalen Charakteristiken. Es muß versucht werden, bei dem Management der Ressource Information und dem Management der Ressourcenbereiche der IV sowohl Anforderungen zentraler als auch verteilter Stellen einfließen zu lassen. Die resultierende Komplexität der IV erfordert dabei den Einsatz eines IRDS als Werkzeug für eine weltweit verständliche Dokumentation und die Schaffung einer konzernweit einheitlichen Unternehmensfachsprache.

Im folgenden werden drei Aspekte eines integrativen IM beleuchtet, die für transnationale Unternehmen besonders relevant erscheinen.

4.1 Formulierung einer integrativen Informationsverarbeitungsstrategie

Die Erkenntnis, daß Informations- und Kommunikationssysteme einen großen Kostenblock darstellen, aber auch die Wettbewerbsposition eines Unternehmens verbessern können, hat der Bildung von IV-Strategien Bedeutung verliehen. Sie zielen auf Kernanforderungen an Anwendungen, Daten, Technologien sowie Standards und Verfahren ab und versuchen eine Abstimmung von Unternehmenszielen und Zielen der Informationsverarbeitung herbeizuführen. Grundlage der Strategiebildung ist der (kritische) Informationsbedarf, der sich weitgehend aus Stärken- und Schwächenanalysen sowie Studien zu Chancen- und Risiken des Unternehmens ergibt (z.B. Heinrich/Lehner 1990, 16ff).

Der Prozeß der IV-Strategieentwicklung weist eine höhere Komplexität als in nationalen Unternehmen auf. Neben der Einbindung des Informationsmanagements in die Geschäftsleitung (z.B. durch eine Stabsfunktionen im Unileverkonzern) ist eine Integration der Leitung des Informationsmanagements der einzelnen Niederlassungen anzustreben. Beispiele aus der Praxis zeigen, daß die Bildung einer IV-Strategie typischerweise in einem regelmäßig tagenden Lenkungsausschuß erfolgt (Krcmer/Elgass 1993, 683), in welchem Mitglieder der Unternehmensleitung, des zentralen Informationsmanagements und die Geschäftsbereichsleiter vertreten sind. Die SNI bspw. realisiert einen solchen Ausschuß mit der Kommission "Regionenverfahren" und ein Versicherungskonzern mit Steueraus-

schüssen und Koordinationssitzungen. Dem Informationsmanagement wird dabei die Aufgabe zuteil, Ideen und Anforderungen dezentraler Einheiten oder Ergebnisse der im Vorfeld tagenden international besetzten IV-Koordinationsausschüsse in diesen Lenkungsausschuß hineinzutragen (vgl. Abb. 2). Wie erfolgskritisch die Einbeziehung dezentraler Stellen ist, zeigen Studien von Ives/Jarvenpaa (1991, 46) und Cash et al. (1988, 228). Von besonderer Bedeutung erscheint, daß die Anforderungen von Niederlassungen vorwiegend in dem vom Top-Management besetzten Gremium zur Planung der IV-Strategie berücksichtigt werden. Wie auch Ergebnisse eines Interviews belegen, besteht die Gefahr, daß länderübergreifende Konzepte von rein politischen Interessen dominiert werden.

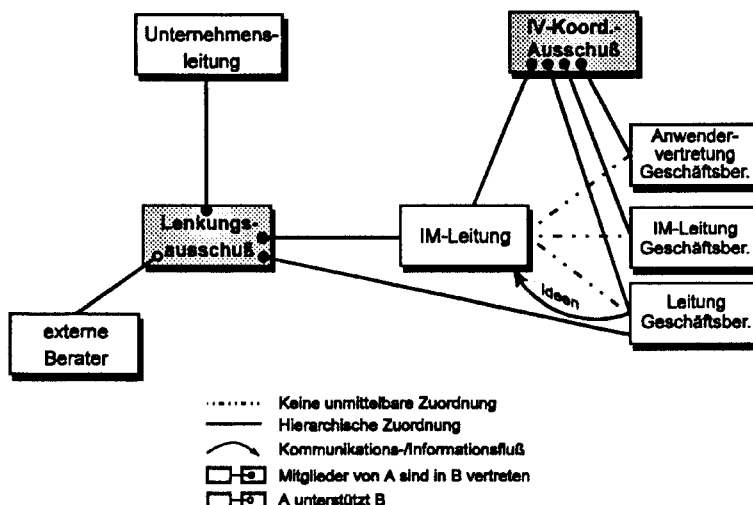


Abb. 2: Gestaltungsmöglichkeiten für eine Struktur zur Identifizierung und Bewertung einer IV-Strategie

Arbeitsresultat des Lenkungsausschusses sind strategische Programme sowie Kernanforderungen an eine Informationsarchitektur mit ihren Komponenten Daten, Anwendungen, Technologien, Organisation und Standards. Daneben sind Verfahren zu vereinheitlichen und die Priorisierung von IV-Projekten zu betreiben. Schwierig gestaltet sich der Aufbau einer durchgängigen Informationsarchitektur bei der Swissair, aufgrund ihrer heterogenen Systemlandschaft und hoher Altlasten. Im Interview mit einem Versicherungskonzern zeigte sich die Problematik der Durchsetzung von weltweit einheitlichen Regelungen mit verbindlichem Charakter. Viele Anforderungen erhielten dabei nur einen informierenden oder empfehlenden, aber nicht verbindlichen Status.

Unternehmensweite Datenmodellierung wird in keinem der untersuchten Unternehmen in großem Umfang betrieben. Die Datenmodellierung wird zum Teil in den einzelnen Projekten realisiert oder konzentriert sich auf wenige zentrale Datenobjekte oder sog. "subsets" (Roche 1992, 357; Huff 1991, 73). Der inner- und zwischenbetriebliche, insbesondere länderübergreifende Integrationsbedarf für Anwendungen bestimmt den Grad der Zentralisierung, Dezentralisierung bzw. Verteilung einzelner Systeme in den Anwendungslandschaften.

Technologische Anforderungen beinhalten z.B. den Aufbau eines weltweiten Netzes, wobei der Datenverkehr durch schlechte Übertragungsqualität, hohe Kosten oder auch scharfe datenschutzrechtliche Bestimmungen restringiert wird.

Neben den Ressourcen Anwendungen, Daten und Technologien müssen Standards und Verfahren betrachtet werden, da diese im Rahmen der Informationsarchitektur zunächst ressourcenübergreifenden Charakter haben. Standards und Verfahren können z.B. die Vereinheitlichung von Werkzeugen und Methoden bedeuten, wie bspw. die weltweit durchgängige Einführung eines CASE-Tools beim untersuchten Versicherungsunternehmen zeigte. Daneben kann eine aktive Teilnahme an internationalen Standardisierungsgremien (z.B. im Rahmen des STEP-Projektes bei Debis) unumgänglich

lich sein und unternehmensübergreifende Standardisierung zu einem zentralen Thema werden. Die Durchsetzung von Standards in international agierenden Unternehmen stellt ein bedeutendes Potential zur Realisierung einer integrativen IV dar.

4.2 Entwicklung von länderübergreifenden Anwendungssystemen

Das Management der IV beinhaltet taktische Aufgaben, also die Gestaltung des Anwendungs-, Daten-, Technologie- und Organisationsmanagements mit dem Ziel der Umsetzung der IV-Strategie. Im Falle der Eigenentwicklung von Applikationen umfaßt das Anwendungsmanagement dabei den gesamten Entwicklungs-Lebenszyklus von Applikationen - von der Anforderungsanalyse bis hin zur Wartung der Systeme. Für das transnationale Unternehmen stellen die Phasen der Anforderungsanalyse, des fachlichen Systementwurfs und der Programmierung der Anwendung interessante Aspekte dar und sollen hier exemplarisch betrachtet werden. Aus dem gesamten Entwicklungsprozeß resultieren Anforderungen an eine weltweite Datenarchitektur.

Kritische Fragestellungen während der Phase der Anforderungsanalyse betreffen zunächst den Grad der Homogenität des länderübergreifenden Anforderungsprofils bzw. der Homogenität der Anwendung selbst. Darüber hinaus ist die Wahl der Zusammensetzung des Entwicklungsteams und der Entwicklungsstandort von Bedeutung. Ist das Anforderungsprofil, das sich aus weltweit gestreuten Einzelanforderungen an die Anwendung ergibt, sehr heterogener Natur und haben die Geschäftsprozesse verschiedener Niederlassungen eine geringe Affinität, wird die Entwicklung einer Anwendung mit hoher Homogenität erschwert (Lehmann 1992; Cash et al. 1988, 213ff). Belastend wirken hier extreme bzw. gegensätzliche Ausprägungen externer Faktoren wie sozio-kulturelle, technologische, ökonomische und rechtlich-politische Rahmenbedingungen. Stark divergierende Einzelinteressen sollten für transnationale Unternehmen aber eher untypisch sein, insbesondere weil von einem Informationsmanagement der Anstoß ausgehen wird, Geschäftsprozesse zu vereinheitlichen, einen Interessensausgleich herbeizuführen und Standardisierungsprozesse einzuleiten. Das Informationsmanagement soll die Entwicklung in Richtung einer hohen Transnationalität forcieren.

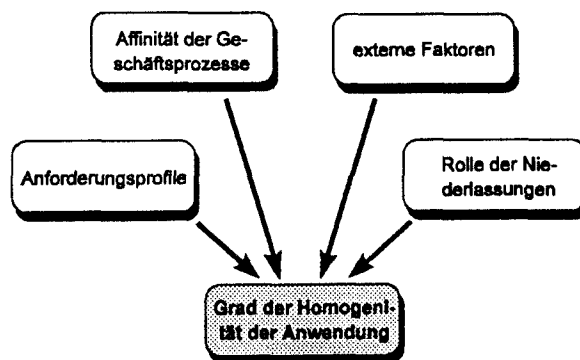


Abb. 3: Einflussfaktoren auf den Grad der Homogenität von Anwendungssystemen

Je nach ihrer spezifischen Rolle im Gesamtkonzern, bestimmen die Niederlassungen zu einem großen Anteil die Konstruktion einer Anwendung (Lehmann 1992). Eine aktive Beteiligung von Niederlassungen, Anwendervereinigungen, Computer Councils oder Vertretern der fachlichen Seite am Systementwurf ist wichtig. Die Entwicklung einer Anwendung von hoher Homogenität, die gleichzeitig ein weltweit hohes Akzeptanzniveau verspricht, wird so ermöglicht (Ives et al. 1993, 157). Beispielhaft kann hier das Kompetenzzentrum der Unilever angeführt werden, welches mit dem Ziel der Herbeiführung einer Harmonisierung in Europa sowohl die IV-Leitungen einzelner Niederlassungen und Regionen als auch Benutzervereinigungen einbezieht. Daß im Gegensatz dazu eine mangelnde Beteiligung von Anwendern, insbesondere im Ausland, zur fehlenden Akzeptanz bis hin zum Scheitern eines Informationssystems in einer Niederlassung führen kann, zeigt ein Beispiel der SNI.

Zwei Alternativen für die Zusammensetzung des Entwicklungsteams, deren Standort sowie die Konstruktion der Anwendung - nämlich die Parallelentwicklung (eine Form, die bei Debis eingesetzt wird) und multinationale Teams (wie z.B. bei der Unilever realisiert) - erweisen sich als die für das transnationale Unternehmen besonders adäquaten Lösungsvarianten (Ives/Jarvenpaa 1991, 37ff; Lehmann 1992). In beiden Fällen fließt in den Entwicklungsprozeß das spezielle Know-how von Mitarbeitern einzelner Niederlassungen ein. Eine intensive Kooperation und Kommunikation gewährleistet neben relevanten Arbeitsergebnissen weltweit eine hohe Akzeptanz der gemeinsam erstellten Lösung.

Neben einer weltweiten adäquat organisierten Zusammenarbeit setzt die Erstellung integrierter Anwendungssysteme die Definition einer unternehmensweit integrierten, konsistenten und möglichst redundanzfreien Datenarchitektur voraus. Die Bedeutung unternehmensweiter Datenmodelle wird in den untersuchten Unternehmen allgemein erkannt. Ein weltweites Datenmodell erweist sich allerdings als nur schwer realisierbar, da der Umfang und der Pflegeaufwand immens sind. Der Versicherungskonzern beschränkt sich deshalb auf ein koordinierungsfähiges "Subset", das aus etwa 20 Objekttypen besteht und in einem international besetzten Team von Spitzenführungskräften spezifiziert wird. Die Swissair nutzt einen Datenkatalog, in dem alle Objekte und Attribute mit ihren jeweiligen Verwendungen in Projekten abgelegt sind. Der Bezug auf diese Dictionary-Datenbank bei der Anwendungsentwicklung ist allerdings nicht zwingend, wodurch die Problematik der Durchsetzung von Datenstandards deutlich wird. Die Realisierung eines zumindest aus zentralen Bestandteilen bestehenden Datenmodells kann nur dann erfolgreich sein, wenn auch hier eine internationale kooperative Zusammenarbeit von allen Beteiligten gewährleistet ist.

4.3 Förderung einer konzernweiten Unternehmensfachsprache

Ein Ansatz, welcher dem Problem der Vielfalt von Sprachen und Begriffsverwendungen Rechnung trägt, ist die Entwicklung und Administration einer konzernweit einheitlichen Unternehmensfachsprache (Ortner 1993b). Im transnationalen Unternehmen tritt die Schwierigkeit verschiedener, kulturell abhängiger Begriffsverwendungen und unterschiedlicher Begriffsbeziehungen hinzu (Spang 1991). Ein Arbeitsteam, das sich auf konsistente Begriffe des Arbeitsvollzugs verständigen kann, löst arbeitsteilig organisierte Aufgaben wirtschaftlicher als eine Arbeitsgruppe, die mit inkonsistentem Begriffsapparat eine gestellte Aufgabe zu lösen versucht. Die Entwicklung benutzerakzeptierter Applikationssoftware-Systeme gelingt, wenn die implementierten Fachbegriffe mit den Begriffen der Software-Benutzer intensional übereinstimmen (Ortner 1993b, 21). Klar definierte Begriffe bieten dem Management die Möglichkeit, die Geschäftsprozesse einer Organisation auch "transnational" effektiv zu führen. Das Konzept einer konzernweit einheitlichen Unternehmensfachsprache schließt alle drei Momente - Management, Benutzer und Systeme - in das verfolgte Ziel ein. Zum Aufbau einer normierten Unternehmensfachsprache ist eine Verbindung zwischen (fachlicher) Systementwicklung, den Benutzern von Applikationssoftware-Systemen und dem Management herzustellen. Diese sollte mit Mitteln eines Konzern-IRDS organisiert werden. Ein Beispiel bietet die Unilever mit weltweit vereinheitlichten Verfahren und Begriffswelten, die sämtlich in einem sog. Product Data Dictionary, das durchaus als IRDS im genannten Sinne verstanden werden kann, niedergelegt sind und weltweit zur Verfügung stehen. Auch die SNI sieht die Notwendigkeit für Begriffsfestlegungen und plant eine Orientierung an der in der Siemens AG bereits geklärten Begriffswelt. Während diese Systeme vor allem im Bereich der Anwendungsentwicklung zum Einsatz gelangen, ist die Benutzer- und Managementunterstützung mit Metainformationssystemen neu zu entwickeln.

5 Schlußbemerkung

Folgende Themen sind für das transnationale Unternehmen von besonderer Bedeutung. Aus Sicht des integrativen Informationsmanagements bestehen hier bislang offene Fragen und weitere Herausforderungen:

Die Koordination und Steuerung der Zusammenarbeit, angefangen bei der Konzeption der Planung einer IV-Strategie bis hin zur Anwendungsentwicklung (z.B. der Parallelentwicklung), gestaltet sich im transnationalen Unternehmen schwierig. Die Vielfalt an bestehenden Anwendungslandschaften, Anforderungsprofilen, Rahmenbedingungen und Zielen der verteilten Einheiten, die gesamt in das Ergebnis (also die Informationsarchitektur bzw. einzelne Anwendungen) einfließen sollen, ist gewaltig.

Sowohl die Entwicklung der IV-Strategie als auch der Anwendungssysteme müssen transnational effektiver gestaltet werden.

Zum einen ergeben sich hieraus Anforderungen an die Organisationsstruktur, die eine länder-, hierarchie-, funktions- und zeitzoneübergreifende Zusammenarbeit erlauben muß. Für eine hinreichende Einbeziehung verteilter Einheiten und des mittleren Managements in den Prozeß der Entwicklung der IV-Strategie und der Anwendungssysteme müssen neue Organisationskonzepte entwickelt werden. Das Informationsmanagement kann in dieser Struktur als Informationsdrehscheibe zwischen Tochtergesellschaften, Fachabteilungen, Entscheidungsträgern und Anwendern fungieren. Eine Aufgabe des Informationsmanagements ist dabei die Koordination verschiedener Gremien, in denen in transnationaler Zusammenarbeit Fachwissen abgestimmt und Interessensausgleiche herbeigeführt werden.

Zum anderen muß das Management transnationaler Projekte durch Einsatz von adäquaten Werkzeugen Unterstützung finden. In einigen Bereichen international agierender Unternehmen sind unterstützende Systeme bereits etabliert: Der Kommunikationsprozeß zwischen weltweit verteilten Einheiten wird z.B. durch Systeme für Videokonferenzen oder E-Mail-Systeme erheblich erleichtert. Bei länderübergreifenden Entscheidungsprozessen oder Entwicklungstätigkeiten kommen bereits CSCW-Systeme zum Einsatz. Den Versuch, den gesamten Prozeß der Strategieentwicklung bis zur Anwendungsentwicklung mit einem IRDS zu dokumentieren und damit die Istbestände, die Anforderungen bis hin zu den Ergebnissen der IV-Strategien für alle Beteiligten zugänglich zu gestalten, ist hingegen kaum realisiert. Eine konsequente, durchgängige Dokumentation der Ergebnisse transnationaler Zusammenarbeit muß angesichts ihrer Komplexität für notwendig gehalten werden. Voraussetzung bleibt die Klärung der im Verständnis weltweit stark divergierenden Fachbegriffe. Wie die Interviews zeigen konnten, wird die Notwendigkeit erkannt, Dictionaries einzusetzen. Erste Realisierungsanstrengungen sind bereits in die Wege geleitet. Die feste Etablierung der Bedeutungsanalyse der häufig in sich widersprüchlichen Begriffswelten im Vorfeld aller kooperativen Aktivitäten hat sich allerdings noch nicht durchgesetzt.

Die Autoren danken Peter Schieber für die Unterstützung bei der Endredaktion dieses Beitrags.

Literatur

- Bartlett, C. A.; Ghoshal, S. (1989): Managing across borders - the transnational solution. Boston, MA 1989.
- Cash Jr., J. I.; McFarlan, F. W.; McKenney, J. L. (1988): Corporate information systems management. The issues facing senior executives. Homewood, IL 1988.
- Chakravarthy, B. S.; Perlmutter, H. V. (1985): Strategic planning for a global business. In: Columbia Journal of World Business, (1985) Summer, S. 3-10.
- Doz, Y. L. (1980): Strategic management in multinational companies. In: Sloan Management Review 21, (1980) 2, S. 27-46.
- Griese, J. (1992): Auswirkungen globaler Informations- und Kommunikationssysteme auf die Organisation weltweit tätiger Unternehmen, In: Staehle, W. H.; Conrad, P. (Hrg.): Managementforschung 2, Berlin 1992, S. 164-179.
- Heinrich, L. J.; Lehner, F. (1990): Entwicklung von Informatik-Strategie. In: HMD 154, (1990), S. 3-27.
- Hessler, P. (1993): Being global and the global opportunity. In: Bradley, S. P.; Hausman, J. A.; Nolan, R. L. K. (Hrg.): Globalization, technology and competition - the fusion of computers and telecommunications in the 1990s, Boston 1993, S. 243-255.
- Huff, S. L. (1991): Managing global information technology. In: Business Quarterly, (1991) Fall, S. 71-76.

- Ives, B; Jarvenpaa, S. L. (1991):** Applications of global information technology: Key issues for management. In: MIS Quarterly (1991) 3, S. 33-49.
- Ives, B; Jarvenpaa, S. L.; Mason, R. O. (1993):** Global business drivers: Aligning information technology to global business strategy. In: IBM Systems Journal 32, (1993) 1, S. 143-161.
- Kanter, J; Kesner, R. (1992):** The CIO/GIO as catalyst and facilitator: Building the information utility to meet global challenges. In: Palvia, S; Palvia, P.; Zigli, Ronald M. (Hrg.): The global issues of information technology management, Harrisburg, PA 1992, S. 465-487.
- Keen, P. G. W. (1991):** Shaping the future - Business design through information technology. Boston, MA 1991.
- Kieser, A.; Kubicek, H (1992):** Organisation, 3. Auflage, Berlin/New York 1992.
- Krcmar, H.; Elgass, P. (1993):** Teams und Informationsmanagement. In: Scheer, A.-W. (Hrg.): Handbuch Informationsmanagement, Wiesbaden 1993, S. 673-695.
- Lehmann, H (1992):** Developing international systems: Toward an architecture model for global systems, EURO/TIMS 92, University of Auckland, Department of Management Science and Information Systems 1992.
- Levitt, T. (1983):** The globalization of markets. In: Harvard Business Review, (1983) 5-6, S. 92-102.
- Neo, B. S. (1991):** Information technology and global competition: A framework for analysis. In: Information & Management (1991) 3, S. 151-160.
- Ortner, E. (1993a):** Von der Datenmodellierung zum Informationsmanagement. In: Müller-Ettrich, G. (Hrg.): Fachliche Modellierung von Informationssystemen. Bonn u.a. 1993, S. 19- 59.
- Ortner, E.: (1993b):** KASPER. Konstanzer Sprachkritik-Programm für das Software-Engineering. Bericht 36/93, Universität Konstanz, Informationswissenschaft 1993.
- Porter M. E. (1986):** Competition in global industries. Boston, MA 1986.
- Porter, M. E. (1991):** Nationale Wettbewerbsvorteile. München 1991.
- Roche, E. H. (1992):** Managing information technology in multinational corporations. New York 1992.
- Spang, S (1991):** Modellierung internationaler Organisationen - Ein methodischer Ansatz für die Datensicht. In: Information Management (1991) 4, S. 36-44.
- Taggart, J. H. (1992):** Coordination versus globalization: The multinational's dilemma. In: Multinational Business, (1992) 3, S. 1-12.
- Welge, M. K.; Böttcher, R. (1991):** Globale Strategien und Probleme ihrer Implementierung. In: Die Betriebswirtschaft, (1991) 4, S. 435-454.

Sozio-kulturelle Auswirkungen von Groupware:

Ein Ansatz zur Adaption und Operationalisierung eines sozialpsychologischen Modells für die Gestaltung und den Einsatz von Groupware

Christian Sauter
Thomas Mühlherr
Dr. Stephanie Teufel

Institut für Informatik der Universität Zürich
Winterthurerstr. 190, CH-8057 Zürich
E-Mail: {sauter, muehlher, teufel}@ifi.uniz.ch

Inhalt

- 1 Einleitung: Probleme bei der Gestaltung von Groupware
- 2 Unterstützungsfunktionen von Groupware
- 3 Ein Modell zur Erfassung der Determinanten sozio-kultureller Strukturen
- 4 Ein Ansatz zur Operationalisierung des Modells
- 5 Schlussfolgerungen

Zusammenfassung

Die zunehmende Verbreitung von Gruppenorganisationsformen erfordert neue Instrumente für die Unterstützung kooperativer Arbeiten. Der Einsatz von informationstechnologischen Instrumenten zur Gruppenunterstützung (Groupware) wirkt sich direkt auf die Determinanten der sozio-kulturellen Struktur der Organisation aus. Derartige Auswirkungen können mit Hilfe klassischer Methoden des Systems Engineerings nur ungenügend erkannt und entsprechend berücksichtigt werden. Verschiedene Autoren fordern deshalb eine theoriegeleitete, partizipative und evolutorische Gestaltungsstrategie auf der Basis einer prototyping-orientierten Methodik. Dieser Beitrag zeigt ein theoretisches Modell aus dem Bereich der Sozialpsychologie, das im Sinne der geforderten Gestaltungsstrategie adaptiert und operationalisiert wird. Das Modell beschreibt wichtige Determinanten der sozio-kulturellen Struktur einer Organisation aus sozialpsychologischer Sicht. Die Operationalisierung des Modells bietet einen Beitrag für das Erkennen potentieller sozialpsychologischer Auswirkungen des Einsatzes von Groupware, welche im evolutorischen Gestaltungs- bzw. Einsatzprozess entsprechend berücksichtigt werden können.

Abstract

The growing deployment of groups in enterprises demands new tools for supporting co-operative work. The installation of tools implemented with Information Technology (Groupware) can have direct effects on the determinants of the socio-cultural structure of the organisation. Such effects cannot be identified and taken into consideration with traditional methods of systems engineering. Therefore different authors demand theory driven, participative and evolutionary design strategies on the basis of a prototyping oriented method. This paper shows a theoretical model from the field of social psychology, that is adapted and made operational in the sense of the demanded strategies. The model describes the main determinants of the socio-cultural structure of an organisation. The operationalised model can be used to get insights into potential implications of using groupware. These insights can then be taken into consideration in design and installation processes.

1 **Einleitung: Probleme bei der Gestaltung von Groupware**

Die sich aus der vermehrten Einführung von Gruppenorganisationsformen ergebende Wandlung der Organisationsstruktur verändert die Anforderungen an die Informationstechnologie (IT). IT kann Gruppenorganisationsformen unterstützen und ermöglichen. Dafür sind Funktionen notwendig, die die Kommunikation, Koordination und Kooperation zwischen Gruppenmitgliedern erlauben. Systeme, die solche Funktionen zur Verfügung stellen, werden unter dem Begriff *Groupware* subsumiert.

Bisher bezog sich die Computerunterstützung entweder auf Individuen oder die gesamte Organisation (Grudin, 1994b, S. 93). Dabei stand die Gestaltung geeigneter *Mensch-Maschine-Interaktionen* für Individuen innerhalb funktional spezialisierter Organisationseinheiten im Vordergrund. Bei Gruppenorganisationsformen bezieht sich die Computerunterstützung auf die Zusammenarbeit mehrerer Personen (Rüdebusch, 1993). Für die Unterstützung dieser Zusammenarbeit kommt der Gestaltung von *Mensch-Maschine-Mensch-Interaktionen* besondere Bedeutung zu. Diese Interaktionen sind ein wesentlicher Einflussfaktor humaner und effizienter Gruppenarbeit (Sommerville et al., 1992). Um humane und effiziente Gruppenarbeit mit Hilfe von Groupware gestalten zu können, ist es notwendig, Erkenntnisse aus dem Bereich der Organisations- und Sozialpsychologie für und in den Gestaltungsprozess zu adaptieren (Olson et al., 1991). Klassische Methoden des Systems Engineering können solche Erkenntnisse nicht berücksichtigen (Goguen, 1993), weil die Prämissen auf denen diese Methoden aufbauen, mit den veränderten Rahmenbedingungen nicht übereinstimmen. Dieses Problem tritt besonders deutlich zutage "bei *organisationsbezogener Softwareentwicklung*, wo Probleme nicht fest vorgegeben, Anforderungen veränderlich und Softwareprodukte im Einsatz eng mit Arbeits- und Kommunikationsprozessen von Einzelpersonen oder von Gruppen verzahnt sind" (Floyd, 1994, S. 29).

Verschiedene Autoren, z.B. (Olson et al., 1991) schlagen zur Lösung der Probleme bei der Gestaltung von Groupware einen evolutischen Prozess vor, der durch exploratives, experimentelles und evolutisches Prototyping unterstützt wird. Solch eine Vorgehensweise hat zum Ziel, aus der Gestaltung und Anwendung der Groupware eine frühzeitige Rückmeldung über die Erwünschtheit der Eigenschaften des Systems zu erhalten. Eine Rückmeldung ist notwendig, um die schrittweise Anpassung der Software an die eigentlichen Bedürfnisse der Organisation bzw. der Benutzer zu ermöglichen. Diese benutzerorientierte Sichtweise des Systems Engineering hat eine Integration des eigentlichen Gestaltungsprozesses mit der praktischen Anwendung des Systems und der Wechselwirkungen zwischen Gestaltung und Anwendung zur Folge. Es reicht jedoch nicht aus, den Benutzer in den Entwicklungsprozess einzubinden (Sommerville et al., 1993). Darüber hinaus ist es notwendig ein Gesamtbild der Organisation - "the big picture" - im Auge zu behalten (Sommerville et al., 1992). Ein adäquates Verständnis dieser erweiterten Sichtweise erfordert "ein eingehendes Befassen mit passenden Theorien aus den Geistes- und Sozialwissenschaften und die Rückführung der so erarbeiteten Gesichtspunkte in die Softwareentwicklungsmethodik" (Floyd, 1994, S. 35).

Ziel dieses Beitrags ist es einen Ansatz zu zeigen, mit dem ein theoretisches Modell aus dem Bereich der Sozialpsychologie für die Gestaltung bzw. den Einsatz von Groupware adaptiert und operationalisiert werden kann. Das theoretische Modell definiert wichtige Einflussfaktoren auf die sozio-kulturelle Struktur einer Organisation sowie der Beziehungen dieser Einflussfaktoren untereinander. Es soll dazu beitragen, potentielle sozialpsychologische Auswirkungen des Einsatzes von Groupware zu erkennen und im evolutischen Gestaltungs- und Einsatzprozess entsprechend zu berücksichtigen.

Um die Grundlage für die Operationalisierung des hier vorgestellten sozialpsychologischen Modells zu schaffen, identifizieren wir im folgenden Abschnitt wichtige Funktionen typischer Groupware. Dabei geht es in erster Linie um Funktionen, die in direktem Zusammenhang mit der Arbeitsweise des Individuums und der Gruppe stehen. Im Anschluss daran stellen wir das Modell vor und zeigen Methoden und Techniken, die die Untersuchung der sozio-kulturellen Struktur im Hinblick auf die Gestaltung und den Einsatz von Groupware erlauben.

2 Unterstützungsfunktionen von Groupware

Applikationen die zur Unterstützung von Gruppenorganisationsformen eingesetzt werden können, basieren auf unterschiedlichen Technologien (z.B. Video, Telekommunikation, Datenbanken, etc.), unterstützen vielfältige Funktionen (z.B. Meldungsvermittlung, Raum und Zeitüberbrückung, etc.) und verwenden dazu verschiedene Medien (textuelle, visuelle und auditive). Um Applikationen zu klassifizieren, bieten sich Schemata wie z.B. eine Raum-Zeit-Matrix an (Grudin, 1994a). Wir stellen bei der Klassifikation von Systemen deren *Funktionen* in den Vordergrund weil die Funktionen die Haupteinflussbereiche der jeweiligen Groupware auf die Gruppenarbeit definieren.

Gruppenorganisationsformen erfordern Funktionen für

- die Verständigung der Gruppenmitglieder untereinander,
- die Abstimmung von Ressourcen, Aufgaben und Personen und
- eine zielorientierte Zusammenarbeit mehrerer Personen.

Groupware versucht diese Funktionen zu unterstützen, in dem *Kommunikations-*, *Koordinations-* und *Kooperationsfunktionen* bereitgestellt werden. Einzelne Applikationstypen positionieren wir entsprechend ihrem Fokus hinsichtlich dieser Funktionen im *Unterstützungsdreieck*. Zusätzlich klassifizieren wir einzelne Applikationstypen entsprechend ihren Einsatzkonzepten in verschiedene Systemklassen (vgl. Abb. 1).

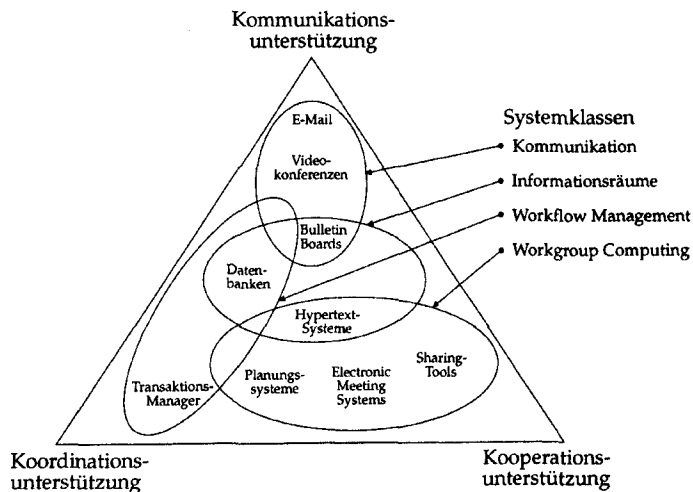


Abb. 1: Groupware: Funktionen und Systeme

Das Klassifikationsschema erlaubt eine Positionierung der Groupware entsprechend dem Fokus ihrer Unterstützungsfunktion. Dieser Fokus zeigt auf, in welchem Bereich der Haupteinfluss der Groupware auf die Gruppenarbeit liegt. Wir zeigen später, dass der Bereich des Haupteinflusses der Groupware ein wichtiges Kriterium für die Auswahl geeigneter Methoden und Technik für die Analyse der Organisation aus sozialpsychologischer Sicht ist.

Typische Groupware mit Fokus auf der *Kommunikationsunterstützungsfunktion* sind E-Mail-Systeme und Videokonferenzsysteme. E-Mail-Systeme und Videokonferenzsysteme ordnen wir der Klasse der *Kommunikationssysteme* zu. Das Einsatzkonzept für Kommunikationssysteme ist die räumliche und/oder zeitliche Trennung der Kommunikationspartner.

Groupware wie z.B. Bulletin Boards, gemeinsam nutzbare Datenbanken oder Hypertext-Systeme erlauben die implizite Kommunikation zwischen mehreren Personen, die über den Zugriff auf einen *gemeinsamen Informationsraum realisierbar* ist. Solche Systeme können sowohl eine Kommunikationsfunktion (z.B. bei sogenannten Bulletin Board-Konferenzen) als auch Koordinations- bzw. Kooperationsfunktionen übernehmen (z.B. bei einer gemeinsam nutzbaren Projektdatenverwaltung).

Bei Groupware aus dem Bereich des *Workflow Management* liegt der Schwerpunkt auf der *Koordinationsunterstützung*. Die Koordination erfolgt mit Hilfe sogenannter Transaktionsmanager und auf der Basis von dauerhaft festgelegten organisatorischen Regelungen. Einsatzkonzepte sind Gruppenaufgaben, die gut strukturierbar sind und hohe Wiederholungsfrequenzen aufweisen (z.B. Auftragsbearbeitung).

Im Bereich des *Workgroup Computing* stehen komplexere, in kooperierenden Gruppen bearbeitete Aufgabenstellung mit mittleren bis geringen Strukturierungsgraden und Wiederholungsfrequenzen im Mittelpunkt. Der Fokus hinsichtlich ihrer Unterstützungsfunktion liegt im Bereich der *Kooperation*, d.h. der zielorientierten Zusammenarbeit. Wichtige Vertreter der Klasse der Workgroup Computing-Systeme sind Electronic Meeting Systems bzw. Sitzungsunterstützungssysteme, Planungssysteme und Sharing Tools (Shared Drawing/Writing).

Groupware unterstützt besondere Formen der Kommunikation, Koordination und Kooperation und beeinflusst dadurch die soziale Struktur einer Organisation (Friedrich et al., 1993, Jirotko et al., 1992, Losada et al., 1990, Taha et al., 1993). Um die Auswirkungen dieser Beeinflussung zu erkennen, ist zunächst die Beschreibung der sozialen Struktur notwendig. Im folgenden stellen wir ein für unsere Zwecke adaptiertes Modell aus der Sozialpsychologie (Hinde, 1992) vor, mit dessen Hilfe eine solche Beschreibung möglich ist.

3 Ein Modell zur Erfassung der Determinanten sozio-kultureller Strukturen

Die sozio-kulturelle Struktur einer Organisation ist das System aller Werte, Normen und Wissensbestände, die von den Organisationsmitgliedern geteilt werden (Hinde, 1992). Die Determinanten der sozio-kulturellen Struktur sind aus sozialpsychologischer Sicht (vgl. Abb. 2)

- die *kognitiven Systeme* jedes der Organisation zugehörigen Individuums,
- die *Interaktionen* zwischen den Individuen,
- *dyadische Beziehungen* zwischen den Individuen,
- die *sozialen Gruppen* einer Organisation und
- die *organisationsexterne Umwelt*.

Die *kognitiven Systeme* A, B, ... n repräsentieren die Organisationsmitglieder. Die Kognition des Menschen wird im Modell als *Informationsverarbeitung* aufgefasst. Diese Auffassung dient als theoretisches Konstrukt zum Verständnis der kognitiven (mental) Prozesse und Strukturen. (Zimbardo, 1992, S. 614)

Die Ausgestaltung der kognitiven Systeme A, B, ... n beeinflusst die Interaktionen zwischen den jeweiligen Personen A, B, ... n. Umgekehrt beeinflussen die Interaktionen auch die jeweils beteiligten kognitiven Systeme. Eine Interaktion ist definiert als das aufeinanderbezogene Handeln zweier oder mehrerer Personen im Sinne von Wechselbeziehungen zwischen Handlungspartnern. Jede Interaktion beeinflusst die dyadischen Beziehungen, d.h. das soziale Verhältnis zweier Personen zueinander. Umgekehrt beeinflussen auch die dyadischen Beziehungen die Interaktionen zwischen den Beteiligten. Die Summe der dyadischen Beziehungen innerhalb des sozialen Systems definiert die im System vorhandenen sozialen Gruppen.

Die Determinanten *kognitive Systeme*, *Interaktionen*, *dyadische Beziehungen* und *soziale Gruppe* sind organisationsinterne Variablen. Sie beeinflussen und werden beeinflusst von organisationsexternen Variablen, die in Abb. 2 als *Umwelt* bezeichnet sind.

Um dieses komplexe System der Organisation genauer zu beschreiben, muss die bisher gezeigte statische Betrachtung, um eine dynamische Komponente erweitert werden. Diese Erweiterung ist das entscheidende Element, wenn es darum geht, Auswirkungen von Eingriffen in das System zu prognostizieren (z.B. durch Groupware). Die Zeit, die verstreicht bis sich die Veränderung einer Determinante auf die sozio-kulturelle Struktur auswirkt, nimmt im Modell in Abb. 2 von links nach rechts zu. Das heisst, eine Veränderung der kognitiven Systeme wirkt sich *unmittelbar* auf die sozio-kulturelle Struktur aus, während die Veränderung der Umwelt eher *langfristige* Wirkungen hervorruft.

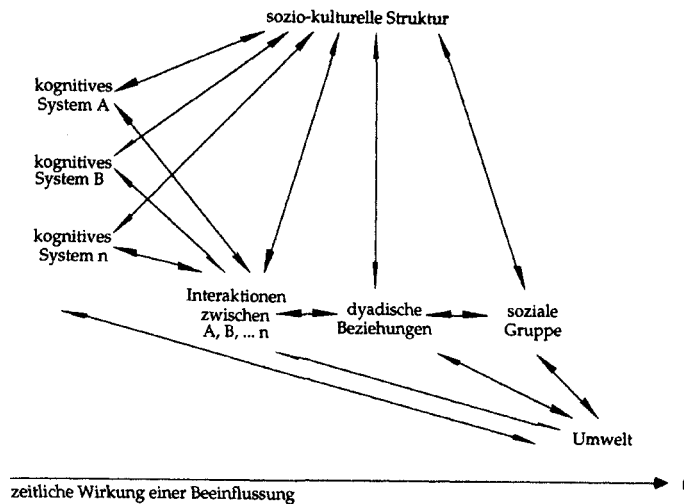


Abb. 2: Determinanten der sozio-kulturellen Struktur

4 Ein Ansatz zur Operationalisierung des Modells

Die Forderung Erkenntnisse aus Theorien der Geistes- und Sozialwissenschaften in das Systems Engineering einfließen zu lassen (Floyd, 1994, S. 35, Olson et al., 1991), bezieht sich primär auf Theorien über den *Benutzer* und die *Organisation*. In diesem Sinne versuchen wir im folgenden, das in Abschnitt 3 gezeigte theoretische Modell der sozio-kulturellen Struktur für den Gestaltungsprozess von Groupware zu adaptieren. Zunächst ordnen wir den Determinanten der sozio-kulturellen Struktur Forschungsdisziplinen zu, deren Untersuchungsgegenstand die jeweiligen Determinanten sind. Danach zeigen wir einige Ansätze, die im Zusammenhang mit der Analyse der Groupware-Funktionen Kommunikation, Koordination und Kooperation einsetzbar sind.

Kognitive Systeme werden im Rahmen der Kognitionswissenschaften und der Informatikdisziplin Software-Ergonomie untersucht. Teilgebiete dieser Disziplinen beschäftigen sich ebenso wie die Organisationspsychologie mit den Interaktionen zwischen Individuen, wobei die Organisationspsychologie auch soziale Gruppen als Untersuchungsgegenstand hat. Sozialpsychologische Forschung setzt sich in diesem Zusammenhang vor allem mit Interaktionen zwischen Individuen, dyadischen Beziehungen und sozialen Gruppen auseinander. Soziologische und ethnographische Forschung befasst sich im Kontext des Systems Engineering primär mit der Organisation als Ganzes, sowie mit den sozialen Gruppen in der Organisation und unternehmungsexternen Einflüssen (vgl. Abb. 3).

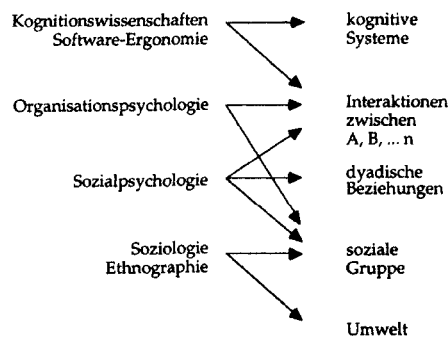


Abb. 3: Zuordnung von Forschungsdisziplinen zu den Determinanten der sozio-kulturellen Struktur

Kognitive Systeme

Im Zusammenhang mit der Gestaltung und dem Einsatz von Groupware sind vor allem die Erkenntnisse aus dem Bereich der Software-Ergonomie relevant. Software-Ergonomen gehen davon aus, dass Benutzer ein kognitives Modell besitzen, das ihre Vorstellungen von den Systemleistungen und den Objekten der Informationsverarbeitung umfasst. Dieses kognitive Modell enthält Repräsentationen davon, was das System leisten kann, welche Auswirkungen bestimmte Aktionen hervorrufen und warum diese Auswirkungen auftreten. Es gilt als gesichert, dass die Güte des kognitiven Modells eine wichtige Voraussetzung für eine effiziente Nutzung des Systems ist (Zeidler et al., 1994, S. 119ff).

Bei der Berücksichtigung kognitiver Modelle für die Systemgestaltung sind grundsätzlich zwei Vorgehensweisen denkbar. Entweder wird im System ein bestimmtes Modell realisiert, das sich der Benutzer aneignen muss, oder das System wird entsprechend dem kognitiven Modell des Benutzers gestaltet (Zeidler et al., 1994, S. 129). Bei der zweiten Vorgehensweise stellt sich das Problem, wie man das kognitive Modell der Benutzer erfassen kann. Zwar stehen Methoden zur Verfügung, die eine Explikation kognitiver Modelle erlauben (z.B. Myers-Briggs Type Indicator (Boon et al., 1991)) jedoch sind die kognitiven Modelle des Menschen kein statisches Konstrukt, sondern ein durch Lernprozesse dynamisiertes Gebilde (Kim, 1993). Zusätzlich muss man davon ausgehen, dass das kognitive Modell einer Person unvollständig, subjektiv und individuell ist.

Für die Gestaltung der Benutzerschnittstelle haben sich Standardmetaphern wie z.B. Desktop, Folder etc. etabliert. Diese Metaphern werden inzwischen über viele Systeme hinweg angeboten (Apple Macintosh, MS-Windows, etc.) und sorgen somit bei geübten Benutzern für eine entsprechende Erwartungshaltung. Hinsichtlich der Vorgehensweise bei der Berücksichtigung kognitiver Modelle und der Verwendung von Metaphern bei der Gestaltung der Benutzerschnittstelle sind bei Groupware im Vergleich zu herkömmlichen Applikationen folgende Besonderheiten zu berücksichtigen: Bei Groupware, sind Mensch-Maschine-Mensch-Interaktionen (z.B. bei Videokonferenzen, Shared Drawing etc.) zu gestalten. Solche Interaktionen sind primär Kommunikationsprozesse, die einerseits für den reinen Informationsaustausch, andererseits aber auch für Koordinations- und Kooperationsfunktionen relevant sind. Für Koordinations- und Kooperationsfunktionen sind neben der aufgabenbezogenen Informationsvermittlung in hohem Maße auch soziale Kommunikationsprozesse wichtig, die bei der Gestaltung herkömmlicher Systeme (Mensch-Maschine-Interaktionen) eher in den Hintergrund treten.

Angesichts der komplexen und dynamischen Strukturen kognitiver Modelle und angesichts der Schwierigkeiten solche Modelle zu explizieren, fordern z.B. Boon et al. oder Maaß et al. dass das System individuell für den Benutzer adaptierbar sein muss (Boon et al., 1991, Maaß et al., 1992). Maaß et al. beschreiben Konzepte für die Verwendung von Metaphern wie z.B. "Workshop metaphors" oder "Media-oriented metaphors", die in Kombination mit der flexiblen Adaptierbarkeit der Groupware eine gute Ausgangsbasis für Gruppenarbeit liefern soll. Um diese Konzepte umzusetzen, müssen die Systemgestalter jedoch detaillierte Kenntnisse aus dem Bereich der Benutzerumgebung, der notwendigen Kommunikationsprozesse (soziale und aufgabenbezogene) sowie den erforderlichen Koordinations- und Kooperationsmechanismen erheben. Aus der Sicht des Modells das wir hier vorstellen betrifft diese Notwendigkeit primär die Interaktionen zwischen den in der Gruppe arbeitenden Personen.

Interaktionen

Die Interaktionen zwischen Menschen werden vor allem in der organisationspsychologischen Forschung untersucht wobei im Zusammenhang mit dem Einsatz der IT auch aus den Bereichen, Software-Ergonomie und Computer Supported Cooperative Work (CSCW) Erkenntnisse zur Verfügung stehen.

Interaktionen sind ein wichtiges Element bei der Arbeitsgestaltung aus psychologischer Sicht. Ziel dieser Arbeitsgestaltung ist es, den Handlungsspielraum und Entscheidungsspielraum jedes Individuums zu erhalten bzw. zu erhöhen. Eine wichtige Determinante des Handlungsspielraumes ist die Möglichkeit, soziale Kontakte zu haben, was bestimmte Kommunikationsmöglichkeiten voraussetzt. Kommunikation zwischen Individuen dient nicht nur der sachlichen Aufgabenerfüllung, sondern auch der Aufrechterhaltung sozialer Beziehungen. Die Übertragbarkeit informeller, sozialer Informationen ist bei Face-to-face-Kontakten am höchsten und bei textueller, asynchroner Kommunikation am geringsten (Hasenkamp et al., 1994, S. 25). Aus dieser Sicht ist die Frage zu beantworten, welche Anforderungen an Groupware-Systeme zu stellen sind, um notwendige Interaktionen zwischen Individuen zur Aufrechterhaltung sozialer Beziehungen zu ermöglichen. Dabei ist, wie im

Modell ersichtlich, das reziproke Beeinflussungsverhältnis zwischen den kognitiven Systemen und den Interaktionen zu berücksichtigen. Eine Methode aus dem Bereich der Organisationspsychologie, die in diesem Bereich angesiedelt werden kann, ist die *Kontrastive Aufgabenanalyse* (Dunckel et al., 1993).

Mit Hilfe der Kontrastiven Aufgabenanalyse soll die Frage beantwortbar werden, welche Funktionen zur Aufgabenerfüllung von Informations- und Kommunikationstechniken übernommen werden sollen und welche Teile der Arbeitsaktivität beim Menschen verbleiben soll. Gegenstand der Analyse ist die *Arbeitsaufgabe*, wobei vor dem Hintergrund der Kenntnisse über den Aufbau der Aufgabe die (möglichen) Auswirkungen des (geplanten) Einsatzes von Technologie beurteilt wird (Zölch et al., 1991). Im Rahmen dieser Analyse erlaubt das Arbeitsanalyseverfahren *KABA* die Ableitung von Gestaltungshinweisen, die in einen partizipativen Systemgestaltungsprozess einfließen können. Die Gestaltungshinweise werden auf dem Hintergrund organisationspsychologisch begründeter Humankriterien formuliert. Mit Hilfe dieser Kriterien wird festgelegt, welche Eigenschaften Arbeitsaufgaben aufweisen müssen, die die Besonderheiten und Stärken des Menschen berücksichtigen. Dabei ist die Ermöglichung aufgabenbezogener Kommunikation und unmittelbarer zwischenmenschlicher Kontakte ein Schwerpunkt.

Neben der Kontrastiven Aufgabenanalyse existieren eine Vielzahl von Analyseverfahren, die die zur Aufgabenerfüllung notwendige Kommunikation in den Mittelpunkt der Analyse stellen (Kötter et al., 1991). Verfahren zur *Kommunikationsanalyse* haben das Ziel, eine zweckentsprechende Gestaltung von Informationssystemen auf der Grundlage einer systematischen Analyse gegenwärtiger und zu erwartender Informations- u. Kommunikationsbedarfe zu ermöglichen (Frank et al., 1991). Dabei steht die aufgabenbezogene Kommunikation im Mittelpunkt. Diese Kommunikation reicht aber zur Förderung von Handlungsspielräumen nicht aus. Wichtig hierfür sind Bedingungen, die soziale Kommunikation erlauben und somit dyadische Beziehungen und soziale Gruppen zulassen.

Dyadische Beziehungen - Soziale Gruppen

Zwischenmenschliche Beziehungen sind primär mit Hilfe *deskriptiver* Methoden aus dem Bereich der Sozialpsychologie beschreibbar. Hinde argumentiert, dass eine deskriptive Beschreibung wichtig ist, um Aussagen über Interaktionsmuster machen zu können. Interaktionsmuster sind wichtige Einflussfaktoren auf dyadische Beziehungen, die wiederum wichtige Einflussfaktoren auf soziale Gruppen sind. Wichtige Aspekte bei einer deskriptiven Analyse dyadischer Beziehungen sind (Hinde, 1992, S. 24):

- die Inhalte der Interaktionen;
- die Verschiedenartigkeit der Dinge, die die Beteiligten tun;
- die Qualität der Interaktionen;
- das Muster von Reziprozität und Komplementarität der Interaktionen;
- die Machtstruktur innerhalb der Beziehung;
- das Ausmass von Intimität zwischen den Beteiligten.

Die Ergebnisse einer deskriptiven Analyse sind natürlich nicht direkt für eine Systemspezifikation verwendbar. Sie sind auch weitgehend ungeeignet, um sie in einen Prototyping-Prozess einfließen zu lassen. Die Lösung dieses Problems kann aus unserer Sicht in der Verwendung bestimmter Unterstützungswerkzeuge im Analyseprozess gesucht werden. Wir verwenden im Rahmen interdisziplinärer Projektdiskussionen ein einfaches Grafikprogramm, das es erlaubt, Diagramme in Form gerichteter Graphen zu modellieren. An jeden Knoten innerhalb des Graphen kann ein weiteres Diagramm bzw. ein beliebiges Dokument angehängt werden. Zusätzlich bietet das Programm im Sinne einer Hypertext-Funktion, die Möglichkeit einfache Verbindungen (Links) zwischen angehängten Dokumenten zu definieren. Somit sind einfache Strukturierungshilfen für explorativ erhobene, qualitative Informationen möglich.

Sommerville et al. beschreiben den Einsatz eines ähnlichen Werkzeuges für die Unterstützung der Zusammenarbeit zwischen Soziologen und Informatikern (Sommerville et al., 1993b). Sie zeigen einen Ansatz zur Integration ethnographischer Untersuchungsergebnisse in den "Requirements Engineering Process" und postulieren dabei eine Vorgehensweise, bei der parallel zur Prototyperstellung eine ethnographische Untersuchung der Organisation durchgeführt wird. Methodisch sind ethnographische Untersuchungen nur schwer mit ingenieurmässigen Vorgehensweisen, wie sie in der Informatik vorherrschen, zu vereinbaren. "Ethnography is a process which involves a social scientist spending an extended period of time with a group or society making detailed observations of its organisation, culture and practices. It is intended to discover the social character of groups and the group activities in their natural setting. Subsequent analysis of these observations

reveals information about the structure, organisation and practices of the group which have been studied" (Sommerville et al., 1993). Um die Ergebnisse der ethnographischen Untersuchung in den Entwicklungsprozess einfließen zu lassen, setzen sie ein Software-Werkzeug ein, dass es erlaubt die relativ unstrukturierten ethnographischen Informationen in einem System für die Träger des Requirements Engineering Process verfügbar zu machen. Der Ansatz von Sommerville et al. erweitert die Sicht von dyadischen Beziehungen auf die sozialen Gruppen innerhalb der Organisation.

Nachdem wir einige Vorgehensweisen bzw. Methoden für die Analyse der einzelnen Determinanten der sozio-kulturellen Struktur angesprochen haben, bestimmen wir Domänen, denen wir wichtige Objekte aus den Bereichen der *Technologie* (Groupware) der *Organisationsstruktur* und der *sozio-kulturellen Struktur* zuordnen (Abb. 4). In diesem *Meta-Modell* haben wir die Beziehungen der einzelnen Objekte zueinander abgebildet (direkte Beeinflussungsbeziehungen durch Groupware-Funktionen sind durch fette Linien ausgedrückt).

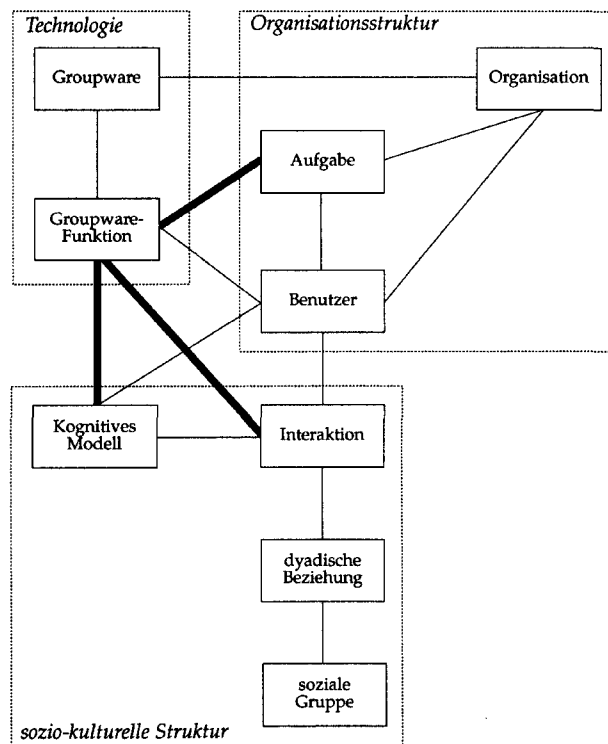


Abb. 4: Meta-Modell

Das Objekt Groupware-Funktion (Kommunikation, Koordination und Kooperation) beeinflusst direkt die kognitiven Modelle der Benutzer und somit indirekt die dyadischen Beziehungen und sozialen Gruppen. Groupware-Funktionen beeinflussen ebenfalls direkt die Interaktionen zwischen den Benutzern und somit indirekt wiederum die dyadischen Beziehungen und sozialen Gruppen. An dieser Stelle wird die zeitliche Wirkung eines Eingriffs in die sozio-kulturelle Struktur durch Groupware deutlich. Kognitive Modelle und Interaktionen sind unmittelbar betroffen während die beschriebenen indirekten Wirkungen einen längeren Zeitraum in Anspruch nehmen. Wir folgern daraus, dass negative soziale Auswirkungen (vgl. z.B. (Fish et al., 1990, Hartmann et al., 1993a, Hartmann et al., 1993b)) von Groupware, primär auf zeitlich langfristige, indirekte Wirkungen zurückzuführen sind. Diese Überlegungen zeigen, dass neben der technologischen und organisatorischen Sichtweise auch die sozialpsychologische Sichtweise auf das Problemfeld relevant ist.

5 Schlussfolgerungen

Gruppenorganisationsformen sind durch den Einsatz von Groupware unterstützbar oder werden durch sie erst ermöglicht. Typische Groupware unterstützt eine oder mehrere der Funktionen, Kommunikation, Koordination und Kooperation. Die Gestaltung dieser Funktionen erfordert eine erweiterte Sicht des Systems Engineering in dem Sinne, dass vermehrt soziale Aspekte in die Gestaltungsüberlegungen einbezogen werden müssen. Um die sozialen Aspekte zu erfassen, können Modelle aus dem Bereich der Sozialpsychologie herangezogen werden.

In diesem Beitrag haben wir versucht ein Modell, das die sozio-kulturelle Struktur einer Organisation abbildet, darzustellen und im Hinblick auf den Gestaltungsprozess von Groupware zu operationalisieren. Dazu haben wir den Determinanten der sozio-kulturellen Struktur Forschungsdisziplinen zugeordnet. Aus diesen Forschungsdisziplinen stehen Ansätze für die Untersuchung der Determinanten zur Verfügung. Diese Ansätze gaben uns Hinweise auf wichtige Problemfelder beim Einsatz von Groupware. Auf Basis dieser Überlegungen entwickelten wir ein Meta-Modell das wichtige Untersuchungsobjekte und ihre Beziehungen zueinander abbildet. Im Meta-Modell sind Bereiche identifiziert, die die technologische, organisatorische und sozialpsychologische Sicht auf die Umgebung beschreiben, in der Groupware eingesetzt werden soll. Wir sehen dieses Meta-Modell als ein Instrument, um die Schnittstellen zwischen den am Gestaltungsprozess Beteiligten Disziplinen deutlich zu machen.

Der Einsatz von Groupware wirkt sich direkt auf die kognitiven Modelle und die Interaktionen der Benutzer aus. Er beeinflusst nur mittelbar die dyadischen Beziehungen und soziale Gruppen innerhalb einer Organisation. Die mittelbaren Auswirkungen sind aber *der Erfolgsfaktor für Groupware*. Es ist deshalb wichtig, die mittelbaren Wirkungen durch Analyseverfahren aus den jeweiligen Disziplinen zu antizipieren um sie im Gestaltungsprozess entsprechend berücksichtigen zu können. Die Analyseergebnisse dieser Ansätze sind nur bedingt für den Groupwaregestaltungsprozess verwendbar.

Wir betrachten es deshalb als notwendig, Methoden, Techniken und Werkzeuge zu entwickeln, die auf der Basis bestehender Verfahren Analyseergebnisse in einer Form generieren, die in den Gestaltungsprozess einfließen können.

Literatur

- Boon W. T., Tak W. L.:** *The impact of interface customization on the effect of cognitive style on information systems success*, Behaviour & Information Technology, Vol. 10, Ausgabe 4, 1991, S. 297-310
- Dunckel H., Volpert W., Zölch M., Kreutner U., Pleiss C., Hennes K.:** *Kontrastive Aufgabenanalyse im Büro*, Teubner, Stuttgart, 1993
- Fish R. S., Kraut R. E., Chalfonte B. L.:** *The VideoWindow System in Informal Communications*, Proceedings of the Conference on Computer Supported Cooperative Work, CSCW'90, ACM Press, Los Angeles, CA, 1990, S. 1-11
- Floyd C.:** *Software-Engineering - und dann?*, Informatik-Spektrum, Vol. 17, Ausgabe 1, 1994, S. 29-37
- Frank U., Kronen J.:** *Kommunikationsanalyseverfahren*, Vieweg, Braunschweig, 1991
- Friedrich J., Früchtenicht U., Hoheisel J., Volker P., Renken T., Joppe M., Thiel C., Warnken F., Wiehle V.:** *Die Gestaltung computergestützter Gruppenarbeit unter Berücksichtigung arbeitswissenschaftlicher Kriterien*, Wirtschaftsinformatik, Vol. 35, Ausgabe 2, 1993, S. 101-110
- Goguen J. A.:** *Social Issues in Requirements Engineering*, Proceedings of the IEEE International Symposium on Requirements Engineering, IEEE Computer Society Press, San Diego, California, 1993, S. 194-195
- Grudin J.:** *Computer-Supported Cooperative Work: History and Focus*, Computer, Vol. 27, Ausgabe 5, 1994a, S. 19-26
- Grudin J.:** *Groupware and Social Dynamics: Eight Challenges for Developers*, Communications of the ACM, Vol. 37, Ausgabe 1, 1994b, S. 92-105
- Hartmann A., Kahler H., Wulf V.:** *Groupware - Probleme und Gestaltungsoptionen (1)*, Office Management, Ausgabe 11, 1993a, S. 72-76

- Hartmann A., Kahler H., Wulf V.:** *Groupware - Probleme und Gestaltungsoptionen (2)*, Office Management, Ausgabe 12, 1993b, S. 64-79
- Hasenkamp U., Syring M.:** *CSCW (Computer Supported Cooperative Work) in Organisationen - Grundlagen und Probleme*, in: *CSCW - Computer Supported Cooperative Work*; Hasenkamp U., Kirn S., Syring M. (Hrsg.), Addison-Wesley, Bonn et al, 1994, S. 15-37
- Hinde R. A.:** *Verhaltensforschung und Sozialpsychologie*, in: *Sozialpsychologie*; Stroebe W., Hewstone M., Codol J.-P., Stephenson G. M. (Hrsg.), Springer, Berlin et al, 1992, S. 21-39
- Jirotko M., Gilbert N., Luff P.:** *On the Social Organisation of Organisations*, in: *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*; Kluwer Academic Publishers, Netherland, 1992, S. 95-118
- Kim D. H.:** *The Link between Individual and Organizational Learning*, Sloan Management Review, Ausgabe Fall, 1993, S. 37-50
- Kötter W., Kreutner U., Pleiss C.:** *Zur psychologischen Analyse, Bewertung und Gestaltung kooperativer Arbeitsformen*, in: *Kooperative Arbeit und Computerunterstützung*; Oberquelle H. (Hrsg.), Verlag für Angewandte Psychologie, Göttingen, 1991, S. 113-128
- Losada M., Sanchez P., Noble E. E.:** *Collaborative Technology and Group Process Feedback: Their Impact on Interactive Sequences in Meetings*, Bikson T. (Hrsg.), Proceedings of the Conference on Computer Supported Cooperative Work, CSCW'90, ACM Press, Los Angeles, California, 1990, S. 53-64
- Maaß S., Oberquelle H.:** *Perspectives and Metaphors for Human-Computer Interaction*, in: *Software Development and Reality Construction*; Floyd C., Züllighoven H., Budde R., Keil-Slawik R. (Hrsg.), Springer, Berlin, 1992, S. 233-251
- Olson G. M., Olson J. S.:** *User-Centered Design of Collaboration Technology*, Journal of Organizational Computing, Vol. 1, Ausgabe 1, 1991, S. 61-83
- Rüdebusch T.:** *CSCW: generische Unterstützung von Teamarbeit in verteilten DV-Systemen*, Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden, 1993
- Sommerville I., Bentley R., Rodden T., Sawyer P.:** *Cooperative System Design*, Computing Department - Lancaster University - UK, Report, Nr. CSCW 10/93, 1993
- Sommerville I., Rodden T., Sawyer P., Bentley R.:** *Sociologists can be Surprisingly Useful in Interactive Systems Design*, Computing Department - Lancaster University - UK, Report, Nr. CSCW 1/92, 1992
- Taha H. L., Caldwell S. B.:** *Social isolation and integration in electronic environments*, Behaviour & Information Technology, Vol. 12, Ausgabe 5, 1993, S. 276-283
- Zeidler A., Zellner R.:** *Software-Ergonomie: Techniken der Dialoggestaltung*, Oldenbourg, München, 1994
- Zimbardo P. G.:** *Psychologie*, Springer, Berlin, 1992
- Zölch M., Dunckel H.:** *Erste Ergebnisse des Einsatzes der "Kontrastiven Aufgabenanalyse"*, in: *Software-Ergonomie '91 - Benutzerorientierte Software-Entwicklung*; Ackermann D., Ulich E. (Hrsg.), Teubner, Stuttgart, 1991, S. 363-372

Ausprägungsgrad des Datenmanagements in steirischen Großunternehmen

Christian Schlögl

Karl-Franzens-Universität Graz
Institut für Informationswissenschaft
Strassoldogasse 10
A-8010 Graz
email: schloegl@bkfug.kfunigraz.ac.at

Inhalt

- 1 Einführung
- 2 Problemstellung
- 3 Vergleich mit anderen empirischen Untersuchungen
- 4 Datenerhebung
- 5 Ergebnisse
- 6 Resümee

Zusammenfassung

Dieser Beitrag ist Teil einer umfassenden empirischen Untersuchung über das Datenmanagement in steirischen Industrie-Unternehmen mit mehr als 1000 Mitarbeitern. Im speziellen werden Ergebnisse über den Ausprägungsgrad des Datenmanagements in diesen Unternehmen präsentiert. Der Aufsatz ist folgendermaßen gegliedert. Zunächst wird ausgeführt, wie der Begriff Datenmanagement in dieser Arbeit interpretiert wird, und welche Kriterien zur Beurteilung des Datenmanagements herangezogen werden. Bevor die eigentlichen Ergebnisse dargestellt werden, erfolgt ein Vergleich mit anderen empirischen Untersuchungen. Schließlich werden die wesentlichen Erkenntnisse dieser Arbeit zusammengefaßt.

Abstract

This paper is part of a comprehensive empirical study about data administration in Styrian industrial enterprises with more than 1000 employees. In detail the extent of data management in these enterprises will be presented. This article is structured as follows. First of all, it will be discussed how the term data administration is defined, and which criteria are used for the evaluation of data administration. Before describing the results, other empirical studies will be mentioned. Finally, the main results of this article will be summarized.

1 Einführung

In einem Unternehmen sind (potentielle) Informationen zu einem großen Teil als Daten, speziell in Datenbanken, abgelegt. Diese Daten bilden die Grundlage für die Erarbeitung von Information. Geht man davon aus, daß Information für den Erfolg eines Unternehmens ein wichtiger Faktor ist, stellen Daten also eine bedeutende Unternehmensressource dar. Immer mehr Autoren vertreten daher die Ansicht, daß Information/Daten ein eigener Produktionsfaktor ist/sind. Daten sind demnach als wirtschaftliches Gut zu betrachten, das ebenso wie andere Produktionsfaktoren gemanagt werden muß.

2 Problemstellung

Der Bereich des Datenmanagements ist mittlerweile theoretisch recht gut aufgearbeitet. Erste bedeutendere Publikationen erschienen bereits Ende der 70er Jahre (Tsichritzis/Klug 1978; Nolan 1979). Hingegen gibt es zu diesem Thema nur wenige empirische Untersuchungen. In diesem Aufsatz werden weitere empirische Ergebnisse zum Datenmanagement präsentiert. Aus Platzgründen wird nur ein Teil einer inhaltlich umfassenderen Studie (Schlögl 1994) vorgelegt. Speziell soll der Frage nachgegangen werden, wie stark das Datenmanagement in steirischen Großunternehmen ausgeprägt ist.

Dieser Arbeit liegt dabei folgendes Selbstverständnis zum Datenmanagement zugrunde: Es umfaßt "alle organisatorischen und technischen Aufgaben, die in Zusammenhang stehen mit dem Entwurf, der Haltung und der Bereitstellung von Daten ..." (Schulte 1987, S. 27)

Aus dieser Definition kann man für das Datenmanagement folgende Aufgabengebiete ableiten (siehe auch Ortner 1991, S. 319):

- Datenmodellierung,
- Datenstandardisierung (inkl. Data-Dictionary-Administration¹),
- Datenbankadministration,
- Datennutzungsadministration.

Diese Aufgabengliederung diene als Ausgangspunkt für die hier vorliegende Studie. Einerseits wurde untersucht, wie sehr die einzelnen Tätigkeitsbereiche in den untersuchten Unternehmen wahrgenommen werden, wie stark also die inhaltliche Ausprägung ist, andererseits, wie stark das Datenmanagement organisatorisch verankert ist.

Durch den vorliegenden Aufsatz werden nun also die Fragen geklärt, inwieweit in den untersuchten Unternehmen

- semantische Datenmodellierung praktiziert und
- durch eine Methode und ein Werkzeug unterstützt wird,
- der Informationsbedarf unternehmensweit geplant wird,
- ein unternehmensweites und ein Unternehmensdatenmodell existieren (semantische Datenmodellierung also auch anwendungsübergreifend durchgeführt wird),
- es Datenelemente-Standards gibt und
- die Datenelemente inhaltlich beschrieben und in einem Data-Dictionary verwaltet werden,
- Aufgabenträger die Möglichkeit haben, Unternehmensdaten frei abzufragen und sich dabei zwecks Hilfestellung an andere Mitarbeiter wenden können,
- Mitarbeiter für die Datenbankadministration zuständig sind, und
- es eine Abteilung oder Stelle Datenmanagement gibt.

Auf diese Punkte wird im folgenden etwas genauer eingegangen.

Datenmodellierung

Wenn man Daten als eine wichtige Unternehmensressource sieht, dann ist es ganz wesentlich, einen Überblick über diese Ressource zu wahren. Ebenso wie bei Finanzmitteln oder Rohstoffen müssen auch hier entsprechende Aufzeichnungen gemacht werden. Eine wesentliche Aufgabe des Datenmanagements ist somit die semantische Datenmodellierung. Es handelt sich dabei um den Entwurf von Datenmodellen auf einer benutzernahen fachsprachlichen Ebene² (Ortner 1985, S. 20). Ein semantisches Datenmodell (als Ergebnis des Modellierungsprozesses) ist somit frei von jeglicher technischen Realisierung und daher auch für Mitarbeiter außerhalb der EDV-Abteilung verständlich. Das stellt eine wichtige Forderung für die gemeinsame Erarbeitung (mit Mitarbeitern aus den Anwendungsabteilungen) eines Datenmodells dar. Datenmodelle können aber auch Mitarbeiter bei der freien

¹ "Ein Data Dictionary ist ein Verzeichnis, das Information über den Umfang, die Struktur und Speicherungsform sowie über die Verwendung der in einem Datenbestand ... vorhandenen Daten gibt." (Schneider 1991, S. 190)

² Im Gegensatz dazu sind sogenannte klassische Datenmodelle am zugrundeliegenden Datenbanksystem orientiert. Dazu zählen hierarchisches, Netzwerk- und relationales Datenmodell bzw. Datenbankmanagementsystem.

Datenabfrage bei der Identifizierung von Informationswünschen unterstützen. Und nicht zuletzt kann der Wartungsaufwand in der Anwendungssystem-Entwicklung beträchtlich reduziert werden.

Es ist allerdings wichtig, daß Daten nicht nur isoliert für einzelne Anwendungsgebiete oder Projekte betrachtet werden. Letztendlich muß die Informationsversorgung für das gesamte Unternehmen sichergestellt werden. Der Informationsbedarf muß also (auch) unternehmensweit geplant und modelliert werden. Dabei sind verschiedene Formen von anwendungsübergreifenden Datenmodellen denkbar.

Ein Unternehmensdatenmodell³ gibt einen Überblick über den Informationshaushalt des gesamten Unternehmens. Es enthält auf einer hohen Abstraktionsstufe die wichtigsten Informationsobjekte (wie zum Beispiel KUNDE, LIEFERANT, MITARBEITER, TEIL, ...) eines Unternehmens⁴.

Ein unternehmensweites Datenmodell⁵ besteht aus allen Informationsobjekten eines Unternehmens. Es stellt somit die Gesamtheit aller integrierten Projektdatenmodelle dar. In Unternehmen der untersuchten Größenordnung umfaßt ein derartiges unternehmensweites Datenmodell viele hundert Informationsobjekte.

Darüberhinaus kann es zwischen Unternehmensdatenmodell und unternehmensweisem Datenmodell noch weitere Datenmodelle mit dazwischenliegenden Detailierungsgraden geben. Rhefus (1992, S. 33f) bezeichnet das als Unternehmensdatenarchitektur.

Datenstandardisierung

In großen Unternehmen besteht das Datensystem aus vielen tausenden Datenelementen. Aufgrund dieser großen Zahl ist es notwendig, Richtlinien für die Namensvergabe von Datenelementen vorzusehen. Erst dadurch wird das Auffinden von Datenelementen wesentlich erleichtert. Das ist zum Beispiel nützlich bei der Prüfung, ob ein bestimmtes Datenelement schon in das Data-Dictionary aufgenommen wurde, oder ob es neu definiert werden muß. Datenstandards sind dazu alleine natürlich nicht ausreichend. Die Datenelemente müssen auch noch inhaltlich beschrieben werden.

Methoden/Werkzeuge

Umfangreiche Datenmodelle mit Tausenden von Datenelementen und Hunderten von Informationsobjekten sind natürlich manuell nicht verwaltbar. Man benötigt entsprechende Methoden und Werkzeuge. Im Bereich der semantischen Datenmodellierung gibt es eine Vielzahl von Methoden. In der Praxis hat sich die Entity-Relationship-Methode bzw. Dialekte davon durchgesetzt. Diese Methode wird auch von den meisten CASE-Werkzeugen unterstützt. Für die Verwaltung der Datenelemente sollte ein Data-Dictionary eingesetzt werden.

Datennutzungsadministration

Datenmodellierung darf natürlich kein Selbstzweck sein. Daten erhalten erst dann einen Nutzen, wenn sie den betrieblichen Aufgabenträgern in geeigneter Weise zur Verfügung gestellt werden. Dies erfolgt zwecks Deckung des "herkömmlichen" Informationsbedarfs durch Anwendungsprogramme. Werden Informationen jedoch stärker zur eigentlichen Entscheidungs-Unterstützung benötigt, so ist einerseits der Informationsbedarf schwerer vorherbestimmbar, andererseits werden diese Daten nicht so häufig benötigt. Die jeweiligen Informationen sollten dann primär durch freie ad-hoc-Abfragen selektiert werden. Insofern ist es notwendig, daß einzelne Aufgabenträger die Möglichkeit haben, Unternehmensdaten frei abzufragen, und daß sie dabei gegebenenfalls unterstützt werden. Dadurch wird die EDV-Abteilung im Bereich der Software-Entwicklung entlastet.

³ Diese Bezeichnung wird in der Literatur nicht einheitlich verwendet. Mitunter findet man auch den Begriff unternehmensweites Datenmodell.

⁴ Laut Rhefus (1992, S. 33) umfaßt ein Unternehmensmodell nach vorliegenden Erfahrungen zwischen 60 und 120 Informationsobjekte.

⁵ Weitere Bezeichnungen, die verwendet werden, sind konzeptionelles Modell oder Unternehmensdatenmodell.

Datenbankadministration

Letztendlich müssen die Daten physisch gespeichert und verfügbar gemacht werden. Es ist also erforderlich, daß es Mitarbeiter gibt, die für technische Tätigkeiten wie Datenbank einrichten, Daten sichern, Datenbankbetrieb laufend überwachen und optimieren, Release-Wechsel, etc. verantwortlich sind.

Organisatorische Verankerung

Es ist nicht nur wichtig, daß die inhaltlichen Aufgaben wahrgenommen werden, sondern daß das Datenmanagement auch entsprechend organisatorisch verankert ist. Erst durch eine eigene Stelle oder Abteilung können Datenmanagement-Anliegen wirksam artikuliert und durchgesetzt werden.

3 Vergleich mit anderen empirischen Untersuchungen

Wie bereits erwähnt wurde, gibt es zum Datenmanagement nur wenige empirische Untersuchungen. Der hier vorliegenden Arbeit am nächsten kommt eine von Gemünden und Schmitt Ende 1989 durchgeführte Studie (Gemünden/Schmitt 1991), die das Datenmanagement in deutschen Unternehmen untersucht. Eine Übertragung auf österreichische Verhältnisse ist aufgrund der Unterschiede in den Unternehmensgrößen nur bedingt möglich. Die Hälfte der untersuchten Unternehmen hatte mehr als 5000 Mitarbeiter.

Eine speziellere Studie der Firma R&O (1992) untersucht nur den Bereich der Datenmodellierung. Und schließlich gibt es noch allgemeinere Studien aus den USA, zum Beispiel jene von Kahn (1983). Neben der weiteren Auslegung des Begriffs Datenmanagement machen die Größe der untersuchten Unternehmen (83 % der ausgewerteten Unternehmen hatten mehr als 10.000 Mitarbeiter) und der zeitliche Bezug (Untersuchungszeitraum: zweite Hälfte 1982) einen Vergleich mit dieser Arbeit schwierig.

4 Datenerhebung

Aus Kosten- und Zeitgründen wurde die Stichprobe klein gehalten. Insgesamt wurden elf steirische Großunternehmen (mit mehr als 1000 Mitarbeitern) befragt. Es wurden deshalb Großunternehmen untersucht, weil ein gut funktionierendes Datenmanagement für solche Unternehmen aufgrund der großen Datenmengen besonders wichtig ist. Die örtliche Einschränkung (Steiermark) wurde primär aus Kostengründen vorgenommen. Die Entscheidung fiel deshalb auf produzierende Industrie-Unternehmen, weil hier in der Regel durch komplexere Produkte und Produktionsprozesse auch die Anforderungen an das Datenmanagement höher sind.

Die Datenerhebung fand in den Monaten Mai, Juni und Juli 1994 statt. Die Daten wurden mittels mündlicher Befragung erhoben. Dazu wurde ein teilstandardisiertes Interview eingesetzt. Die Kontaktaufnahme erfolgte mit dem Leiter der EDV-Abteilung. Die Interviews wurden großteils ebenfalls mit den EDV-Leitern, daneben aber auch mit jenen Mitarbeitern geführt, die primär Datenmanagement-Tätigkeiten wahrnehmen. Diese Erhebungsmethode hat den Vorteil, daß durch Zusatz- und Verständnisfragen eine höhere Reliabilität der Ergebnisse gewährleistet werden kann. Während der Befragung stellte sich immer wieder heraus, daß bestimmte Begriffe nicht einheitlich verstanden werden. Derartige Interpretationsunterschiede konnten dann beim Interview ausgeräumt werden. Bemerkenswert ist, daß sich alle kontaktierten Unternehmen zur Mitarbeit an der Studie bereiterklärten.⁶ Eine 100 %-ige Rücklaufquote wäre bei einer Fragebogenaktion wohl kaum erreicht worden. Durch diese hohe Beteiligung können repräsentative Aussagen über die untersuchte Stichprobe gemacht werden. Eine Verallgemeinerung der Ergebnisse ist aber aufgrund der zu speziellen und kleinen Stichprobe nicht möglich.

⁶ An dieser Stelle sei den teilnehmenden Unternehmen noch einmal vielmals gedankt.

5 Ergebnisse

Wie bereits erwähnt, wurden insgesamt elf produzierende Industrie-Unternehmen befragt. Von den Mitarbeiterzahlen waren die Unternehmen recht homogen. Der Mitarbeiterstand lag zwischen 1150 und 3000, die durchschnittliche Mitarbeiterzahl bei knapp über 2000.

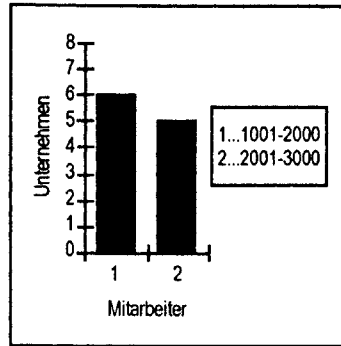


Abb. 1: Unternehmensgrößen

Ein überraschendes Ergebnis stellt das geringe Ausmaß dar, in dem die Methodik der **semantischen Datenmodellierung** in der Praxis eingesetzt wird (siehe Abb. 2). In nur vier Unternehmen wird semantische Datenmodellierung tatsächlich praktiziert, in einem Unternehmen ist die Einführung für nächstes Jahr geplant. In mehr als der Hälfte aller Unternehmen (sechs) wird Datenmodellierung nicht betrieben. Der Reifegrad der Datenmodellierung liegt damit in den hier untersuchten Unternehmen weit unter dem in der R&O-Studie (R&O 1992, S. 12) für vergleichbare Unternehmensgrößen (1000 - 3000 Mitarbeiter) erhobenen. Laut dieser Studie wird Datenmodellierung in mehr als 40 % aller Unternehmen praktiziert, ist in 20 % in der Theorie eingeführt und ist die Einführung in weiteren 20 % geplant.

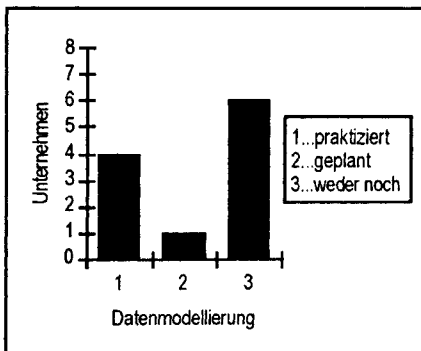


Abb. 2: Semantische Datenmodellierung

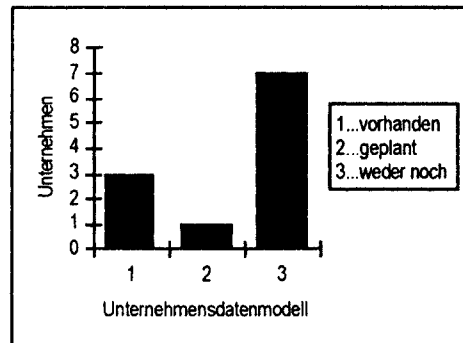


Abb. 3: Unternehmensdatenmodell

Der Hauptgrund für den relativ geringen Einsatz der Methodik der Datenmodellierung liegt im umfangreichen Einsatz von Standardsoftware. In den sechs Unternehmen, in denen die Unternehmensdaten nicht modelliert werden, liegt der Anteil der Standardsoftware bei durchschnittlich 65 %. Teilweise wird der Einsatz von Standardsoftware zusätzlich durch Fremdvergabe von Software-Entwicklungsprojekten ergänzt.

Ein allfälliges Vorhandensein eines unternehmensweiten und eines Unternehmensdatenmodells (UDM) steht in engem Zusammenhang mit dem praktischen Einsatz der Methodik der semantischen Datenmodellierung. Wenn man berücksichtigt, daß nur vier Unternehmen ihre Daten semantisch modellieren, dann ist es sogar ein wenig überraschend, daß immerhin drei Unternehmen ein UDM erstellt haben und in einem der Aufbau eines UDM geplant ist (siehe Abb. 3). Dieser Wert liegt über

jenem der Studie von Gemünden und Schmitt (1991, S. 32), laut der ein UDM in nur 6 % aller Fälle vorliegt.

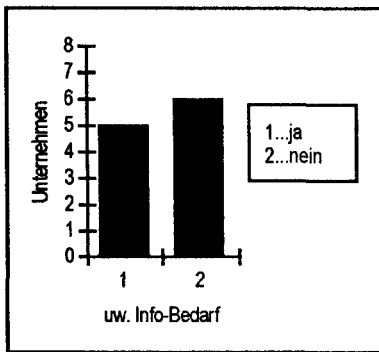


Abb. 4: Unternehmensweite Informationsbedarfsplanung

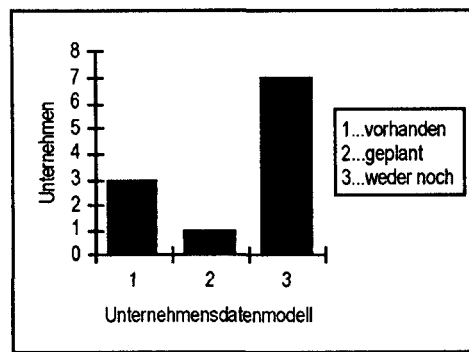


Abb. 5: Unternehmensweites Datenmodell

Voraussetzung für die Erstellung eines UDM ist eine unternehmensweite Informationsbedarfsplanung. Diese wird immerhin in fünf Unternehmen praktiziert (siehe Abb. 4).

Nur in einem Unternehmen wird an einem unternehmensweiten Datenmodell (uwDM) gearbeitet, in einem weiteren ist die Erstellung eines solchen geplant (siehe Abb. 5). Dieser Wert liegt etwa im Bereich der Untersuchung von Gemünden und Schmitt (1991, S. 32), bei der 9 % der Unternehmen angeben, über ein uwDM zu verfügen. Er liegt jedoch deutlich unter jenem der R&O-Studie, wonach 36 % der befragten Unternehmen, die sich aktiv mit dem Thema Datenmodellierung beschäftigen⁷, ein uwDM führen (R&O 1992, S. 49).

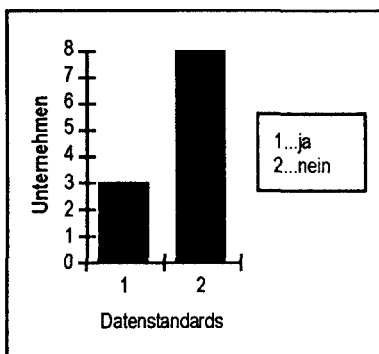


Abb. 6: Datenelemente-Standards

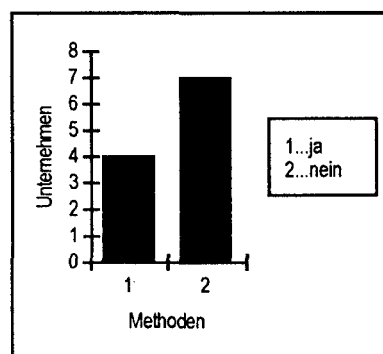


Abb. 7: Methodeneinsatz

Ebenfalls eng mit der Datenmodellierung hängt die **Datenstandardisierung** zusammen. Insofern ist es nicht verwunderlich, daß es in nur drei Unternehmen Datenelemente-Standards⁸ gibt (siehe Abb. 6). Speziell jene Unternehmen, die auf Standardsoftware setzen, haben natürlich keinen Einfluß auf die Namensvergabe von Datenelementen. Die Datenelemente werden bei allen Unternehmen inhaltlich beschrieben. Das ist eine ganz wesentliche Voraussetzung für eine sinnvolle Informationsverarbeitung. Es macht nämlich keinen Sinn, wenn Daten unter einem Datenfeld gespeichert werden, dessen Semantik nicht bekannt ist. Das gilt natürlich auch für Standardsoftware.

⁷ Setzt man diese Unternehmen mit 50 % an (R&O 1991, S. 11), so ergibt sich ein Prozentsatz von 18.

⁸ Es wurden dabei strenge Anforderungen an die Datenstandardisierung gestellt. Es mußten detaillierte Vorschriften vorliegen, nach denen die Namen der Datenelemente und Informationsobjekte vergeben werden.

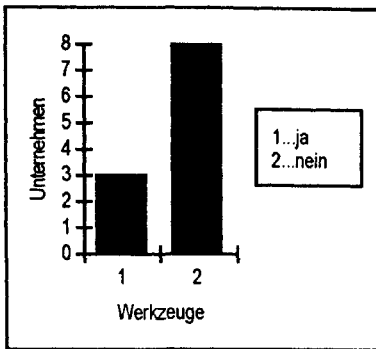


Abb. 8: Werkzeugeinsatz

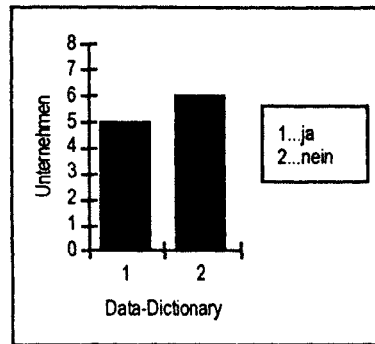


Abb. 9: Data-Dictionary-Einsatz

Die Verwendung einer **Methode** und eines **Werkzeugs** zur Datenmodellierung ist ebenfalls sehr stark davon abhängig, wie sehr die Methodik der Datenmodellierung eingesetzt wird. Es ist also nicht verwunderlich, daß sich diese Ergebnisse ziemlich überschneiden. In insgesamt vier Unternehmen wird eine Methode zur semantischen Datenmodellierung verwendet (siehe Abb. 7). Es handelt es sich dabei um die Entity-Relationship-Methode. Die herausragende Bedeutung der ER-Methode in der Praxis wird auch von der R&O-Studie bestätigt, bei der ein Verbreitungsgrad von über 75 % (R&O 1992, S. 27) erhoben wurde. In insgesamt drei Unternehmen wird ein Werkzeug zur semantischen Datenmodellierung eingesetzt (siehe Abb. 8). Fünf Unternehmen verwalten ihre Datenelemente in einem Data-Dictionary (siehe Abb. 9). Es handelt sich dabei um dieselben, die auch semantische Datenmodellierung betreiben bzw. dessen Einsatz planen.

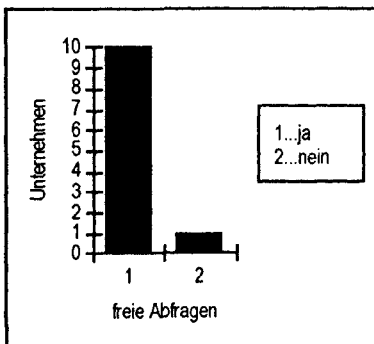


Abb. 10: Datennutzung

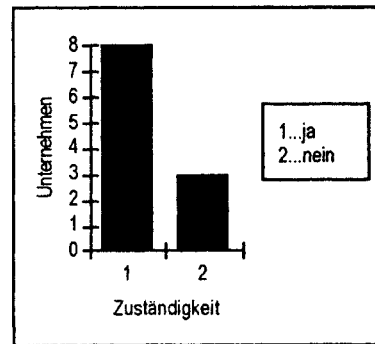


Abb. 11: Datenbankadministration

Überraschend positiv fielen die Antworten bei der **Datennutzung** aus. Demnach kann in zehn der elf Firmen ein, wenn mitunter auch geringer Teil der Mitarbeiter die zentralen Unternehmensdaten frei abfragen (siehe Abb. 10). In dem einzigen Unternehmen, bei dem diese Möglichkeit zur Zeit noch nicht gegeben ist, ist die Einführung der freien Datenabfrage geplant. In allen Unternehmen ist jemand dafür zuständig, die Mitarbeiter im Bedarfsfall bei der Datenabfrage zu unterstützen. Die freie Datenabfrage beschränkt sich dabei nicht nur auf Individualsoftware. Auch Dateien bzw. Datenbanken, die mit Standardsoftware gespeist werden, können mittlerweile durch komfortable Endbenutzer-Werkzeuge abgefragt werden.

In puncto technische Aufgaben wurde gefragt, ob es Mitarbeiter gibt, die für die **Datenbankadministration** bzw. für die Verwaltung der physischen Daten zuständig sind. Wie nicht anders zu erwarten war, ist in den meisten Unternehmen (acht) ein Mitarbeiter für diese Tätigkeiten verantwortlich (siehe Abb. 11). In jenen Unternehmen, die ihr Rechenzentrum ausgelagert haben (drei), werden auch alle technischen Aufgaben im Zusammenhang mit dem Datenmanagement extern erledigt.

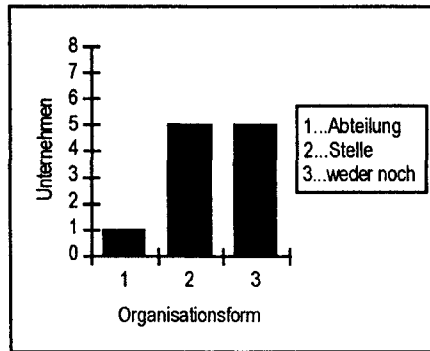


Abb.: 12: Organisatorische Verankerung

Die **organisatorische Verankerung** ist eine wesentliche Voraussetzung für die Umsetzung eines effektiven Datenmanagements. In mehr als der Hälfte aller Unternehmen ist das Datenmanagement organisatorisch etabliert (siehe Abb. 12). Aber nur in einem von elf Unternehmen gibt es eine Subabteilung Datenmanagement (mit zwei Mitarbeitern). In immerhin fünf Unternehmen ist zumindest eine eigene Stelle eingerichtet. Die Untersuchung von Gemünden und Schmitt (1991, S. 29) brachte ein wesentlich besseres Ergebnis. Demnach besitzen 82 % eine Organisationseinheit Datenmanagement. Wie aber bereits erwähnt wurde, muß berücksichtigt werden, daß die Hälfte aller ausgewerteten Unternehmen über 5000 Mitarbeiter hatte.

6 Resümee

Der Bereich der Datennutzung wird in fast allen Unternehmen forciert. Dabei wird versucht, zumindest einem kleinen Teil der Mitarbeiter den freien Zugriff auf die Daten einzuräumen. In Zukunft wird diese Form des Informationszugriffs noch an Bedeutung gewinnen.

Wesentlich schlechter sieht es bei der Verbreitung von semantischer Datenmodellierung und Datenelemente-Standards, beim Einsatz von Datenmodellierungsmethoden und -werkzeugen sowie beim Vorhandensein einer unternehmensweiten Informationsbedarfsplanung und eines Unternehmensdatenmodells aus. Hier liegt der Verbreitungsgrad nur bei ca. einem Drittel. An einem unternehmensweiten Datenmodell wird zur Zeit gar nur in einem Unternehmen gearbeitet. Der Hauptgrund dafür liegt in der zunehmenden Verbreitung von Standardsoftware.

Zwei Vorteile eines datenorientierten Ansatzes fallen durch den Einsatz von Standardsoftware weg:

1. Die Integration der Informationssysteme über die Daten muß nicht mehr selbst vorgenommen werden, weil diese Integration nunmehr mit der integrierten Standardsoftware zugekauft wird.
2. Das Argument der Reduktion des Wartungsaufwandes durch Datenmodelle ist ebenfalls hinfällig, da die Wartungstätigkeiten nunmehr vom Hersteller der Standardsoftware durchgeführt werden.

Natürlich hat Standardsoftware den Nachteil, daß sich diese nicht 100 %-ig mit der betrieblichen Realität deckt. In den meisten Fällen müssen in Hinblick auf eine optimale Informationsversorgung des Unternehmens Kompromisse gemacht werden. Allerdings scheinen die Kosteneinsparungen durch den Einsatz von Standardsoftware den Nutzenentgang bei weitem zu übertreffen. Oder aber, das Nutzendenken ist in den untersuchten Unternehmen nicht entsprechend stark ausgeprägt.

Im großen und ganzen ist das Datenmanagement in den untersuchten Unternehmen nicht besonders stark ausgeprägt. Wenn man von einem Stufenmodell des Informationsmanagements (siehe zum Beispiel Ortner 1991) ausgeht und demgemäß Datenmanagement als Voraussetzung für das Informationsmanagement sieht, so kommt man zum Schluß, daß das Konzept des Informationsmanagements bisher in den untersuchten Unternehmen (noch) nicht besonders stark aufgegriffen wurde. Immerhin gibt es nur in der Hälfte aller Unternehmen eine eigene Stelle oder (Sub)Abteilung für das Datenmanagement.

Literatur

- Gemünden, Georg; Schmitt, Meinhard** (1991): Datenmanagement in deutschen Großunternehmen - Theoretischer Ansatz und empirische Untersuchung, in: *Information Management*, 4, 1991, S. 22 - 34.
- Kahn, Beverly K.** (1983): Some Realities of Data Administration, in: *Communications of the ACM*, 10, 1983, S. 794 - 799.
- Nolan, Richard L.** (1979): Krisenmanagement in der Datenverarbeitung, in: *Harvardmanager*, 3, 1979, S. 65 - 77.
- Ortner, Erich** (1985): Semantische Modellierung - Datenbankentwurf auf der Ebene der Benutzer, in: *Informatik-Spektrum*, 1985, 8, S. 20 - 28.
- Ortner, Erich** (1991): Informationsmanagement - Wie es entstand, was es ist und wohin es sich entwickelt, in: *Informatik Spektrum*, 6, 1991, 14, S. 315 - 327.
- Rhefus, Helmut** (1992): Top Down und/oder Bottom Up - Kritische Erfolgsfaktoren auf dem Weg zu einer Unternehmens-Datenarchitektur, in: *Information Management*, 3, 1992, S. 32 - 37.
- R&O** (1992): Datenmodellierung in der Praxis: Eine Marktanalyse über die Anwendung einer Methodik. R&O Software-Technik GmbH, Planegger Straße 16 - 18, Germering, Deutschland, 1992.
- Schlögl, Christian** (1994): Datenmanagement in steirischen Großunternehmen: Eine empirische Untersuchung. Dissertation. Institut für Informationswissenschaft, Karl-Franzens-Universität Graz (erscheint voraussichtlich Ende 1994).
- Schneider, Hans-Jochen**: Lexikon der Informatik und Datenverarbeitung, 3. aktualisierte und erweiterte Auflage, Oldenbourg, München, 1991.
- Schulte, Ulrich** (1987): Praktikable Ansatzpunkte zur Realisierung von Datenmanagement-Konzepten, in: *Information Management*, 4, 1987, S. 26 - 31.
- Tsichritzis, D. C.; Klug, A.** (1978): The ANSI/X3/SPARC DBMS Framework Report, in: *Information Systems*, 3, 1978, S. 173 - 191.

Informationsmissbrauch

Ein Sicherheitsproblem und ein Lösungsansatz für die Informationsverarbeitung in Unternehmen

Ralph Holbein, Dr. Stephanie Teufel

Institut für Informatik, Universität Zürich

Winterthurerstr. 190

CH-8057 Zürich, Schweiz

email: {holbein, teufel}@ifi.unizh.ch

Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Informationsmissbrauch, ein Risiko bei der elektronischen Informationsverarbeitung
- 3 Need-to-Know als Ansatz zur Reduzierung des Missbrauchsrisikos von Informationen
- 4 Rollenbasierte Zugriffskontrolle mit Kontext-Authentifikation
- 5 Realisierungsvarianten des Kontext-Authentifikationsdienstes
- 6 Schlussbetrachtungen

Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag wird ein Sicherheitsdienst vorgestellt: CARDS (Context Authentication Service for User-Role Based Access Controls in Distributed Systems). Zielsetzung dabei ist die Verhinderung des Missbrauchs von Informationen. Informationsmissbrauch gehört zu den elementaren Risiken in Informationssystemen. Die zunehmende Bedeutung von Informationen für Unternehmen erfordert deshalb, dass Zugriffe auf Datenbestände durch umfassende Sicherheitskonzepte geschützt werden. Hierfür reichen traditionelle Autorisierungskonzepte und Zugriffskontrollverfahren nicht aus [17]. Informationsmissbrauch findet v.a. durch Missbrauch von Berechtigungen statt, d.h. durch Mitarbeiter, die für den Zugriff auf Datenbestände autorisiert sind. Um Informationsmissbrauch zu verhindern, mindestens jedoch erheblich zu erschweren, eignet sich der Kontext-Authentifikationsdienst CARDS, der in Verbindung mit rollenbasierten Zugriffskontrollverfahren eingesetzt wird. Der Beitrag beschreibt das Funktionsprinzip und die Funktionseinheiten dieses Sicherheitsdienstes.

Abstract

In this paper we introduce a security service: CARDS (Context Authentication Service for User-Role Based Access Controls in Distributed Systems). CARDS is used to prevent the misuse of information which is one of the major risks for information systems in organisations. Due to an increasing importance of information for every kind of function and service provided by organisations, comprehensive access controls must be developed in order to prevent information misuse. Traditional approaches for authorisation and access control are insufficient because information misuse is primarily done by authorised people. Prevention of information misuse or at least a reduction of the risk can be achieved by the use of CARDS. Therefore, CARDS must be integrated with role based access controls. We describe the functionality and the service components of CARDS in this paper.

1 Einleitung

Informationen sind wertvolle Ressourcen für Unternehmen. Beim Einsatz von elektronischen Informationssystemen (IS) gewinnt das Risiko des Missbrauchs von Informationen zunehmend an Bedeutung. Der vorliegende Beitrag hat das Ziel, die Ursachen für dieses Risiko transparent zu machen. Anschliessend wird ein Sicherheitskonzept vorgestellt, mit dessen Hilfe systemtechnische Massnahmen realisiert werden können, um dieses Risiko zu reduzieren.

Der Beitrag ist folgendermassen gegliedert: Kapitel 2 führt den Informationsmissbrauch als bedeutendes Risiko bei der betrieblichen Informationsverarbeitung ein. Dabei werden Probleme erläutert, die speziell durch den Einsatz elektronischer Informationssysteme entstehen. Auf dieser Grundlage wird in Kapitel 3 das Need-to-Know Prinzip als Lösungsansatz zur Verhinderung von Informationsmissbrauch eingeführt. Die Implementierung des Need-to-Know Prinzips erfolgt durch rollenbasierte Zugriffskontrollverfahren. An einigen Beispielen wird gezeigt, dass die Authentizität von Kontexten eine wichtige Anforderung ist, die bei der Realisierung des Need-to-Know Prinzips mit rollenbasierten Zugriffskontrollverfahren bislang nicht berücksichtigt wurde. Diese Anforderung kann durch die Erweiterung mit einem Kontext-Authentifikationsdienst erfüllt werden. Ein solcher Dienst wird in Kapitel 4 vorgestellt: CARDS (Context Authentication Service for User-Role Based Access Controls in Distributed Systems). Es wird das Funktionsprinzip und die erforderlichen funktionalen Komponenten des Dienstes beschrieben und anschliessend in Kapitel 5 gezeigt, dass die zentralen Funktionseinheiten durch etablierte Technologien und Systemarchitekturen realisierbar sind.

2 Informationsmissbrauch, ein Risiko bei der elektronischen Informationsverarbeitung

Der Missbrauch von Informationen ist ein elementares Sicherheitsproblem beim Einsatz von Informationssystemen in Unternehmen [10] [9]. Die zweckentfremdete Nutzung oder Weitergabe von Informationen wird als Informationsmissbrauch bezeichnet. Es handelt sich dabei um einen unerwünschten Effekt, der mit der Nutzung und Wirkung von Informationen im "sozio-technischen System Unternehmung" zusammenhängt. Gurbaxani und Whang [6] bspw. diskutieren die Auswirkungen von Informationssystemen auf Unternehmen und Märkte. Das dabei verwendete Modell einer Unternehmung verdeutlicht diesen Effekt, dem opportunistisches Verhalten der Benutzer elektronischer Informationssysteme zugrunde liegt:

"... a firm as an agency relationship built on a set of contracts among self-interested agents (employees). As a consequence, when decision-making authority is delegated to agents, it cannot be guaranteed that the decision will be aligned with the interest of the principal (shareholders). The divergence of interests can breed numerous problems and is costly to a firm (agency costs)." (Gurbaxani, Whang, S.60).

Das hier beschriebene Handeln der Mitarbeiter in Eigeninteresse wird als opportunistisches Verhalten verstanden. Dieses Verhalten stellt eine Bedrohung dar, weil durch Benutzer von IS das Risiko des Missbrauchs der Unternehmensressource Information entsteht. Dem Handeln in Eigeninteresse liegt das Verfolgen von Zielen zugrunde. Die persönlichen Ziele eines Mitarbeiters werden i.a. teilweise konform zu den Unternehmenszielen sein, nicht jedoch völlig kongruent. In der Differenz liegt eine Bedrohung für das Unternehmen, nämlich durch eigennütziges Verhalten der Mitarbeiter geschädigt zu werden.

Auch Harker [7] hebt die Bedeutung dieses Problems hervor und charakterisiert opportunistisches Verhalten als eine Eigenschaft wirtschaftlicher Akteure:

"... Diese Eigenschaft verkörpert weitaus mehr als nur Eigennützigkeit, denn sie setzt voraus, dass die wirtschaftlichen Akteure vor einem Vertragsabschluss nach Belieben Informationen selektieren oder entstellen, respektive gar bewusst falsche oder zumindest selbst bezweifelte Angaben über künftiges Verhalten machen, und sich hinterher jederzeit einer Erfüllung des Vertragsinhaltes entziehen, wenn dies nur opportun erscheint" (Harker, S.141/142).

Zahlreiche Untersuchungen in den letzten Jahren zeigen, dass die grössten Bedrohungen für Computersysteme und Informationen nicht von unbekannten, externen Quellen ausgehen, sondern von autorisierten, internen Personen, denen ein gewisses Vertrauen entgegengebracht wird [21] [18]. Aus diesem Grund gewinnt der *Missbrauch von Informationen: die Verwendung*

der Ressource Information für nicht-vorgesehene Zwecke durch autorisierte Benutzer von Informationssystemen, v.a. in der betrieblichen Praxis zunehmend an Bedeutung und muss bei der Entwicklung von Sicherheitslösungen entsprechend berücksichtigt werden.

Opportunistischem Verhalten im Sinne der zweckentfremdeten Nutzung von Informationen kann nur sehr schwer entgegengewirkt werden. Mit Hilfe informationswissenschaftlicher Modelle zum pragmatischen Mehrwert von Informationen wird dies deutlich [14]. Der Begriff Information bezeichnet hierbei v.a. Handlungsrelevanz. Die Handlungsrelevanz kommt bei der Vermittlung von Informationen zwischen einem Sender und einem Empfänger allerdings erst durch die situative Interpretation "des Erhaltenen" beim Empfänger zustande. Das Nutzungspotential wird dabei beeinflusst von der Situationsbeurteilung des Empfängers, d.h. der Wahrnehmung seiner Situation im Rahmen seiner persönlichen Kompetenz (Wissen, Fähigkeiten, soziale Verantwortung etc.). Zu diesem Zeitpunkt kann dem Empfänger die Information allerdings nicht mehr entzogen und deshalb auch die Informationsnutzung nicht mehr kontrolliert werden. Was bedeutet es nun genau, opportunistisches Verhalten und Handlungsrelevanz von Informationen als Risiko für das Unternehmen zu betrachten?

Risiko bedeutet, dass Bedrohungen existieren, die sich gegen Wertobjekte richten und ausserdem Schwachstellen vorhanden sind, die Angriffspunkte für die Bedrohungen schaffen. Es resultiert ein Schadenspotential, das hinsichtlich Eintrittswahrscheinlichkeit des Schadens und entstehender Schadenshöhe als Risiko bezeichnet wird [1].

Risiken entstehen also nur wenn auch Schwachstellen vorhanden sind. Wo ist die Schwachstelle, für opportunistisches Verhalten? Elektronische Informationssysteme besitzen Eigenschaften, welche opportunistisches Verhalten begünstigen und dadurch den Missbrauch geradezu fördern:

- ständige Verfügbarkeit der Daten und Systemdienste für autorisierte Systembenutzer;
- einfache Herstellung von Kopien der Daten.

Diese Eigenschaften müssen aus Sicht der Sicherheit von IS als Schwachstellen betrachtet werden. Sie bilden eine Angriffsfläche für opportunistisches Verhalten der Systembenutzer. Die Sicherheit steht hier im Zielkonflikt zum Leistungspotential elektronischer Informationssysteme. In den folgenden Kapiteln wird ein Sicherheitskonzept vorgestellt, welches eine system-technische Realisierung von Sicherheitsmassnahmen zur Reduzierung des Missbrauchsrisikos ermöglicht.

3 Need-to-Know als Ansatz zur Reduzierung des Missbrauchsrisikos von Informationen

Um Informationsmissbrauch zu verhindern, mindestens aber deutlich zu erschweren, ist es notwendig, den begünstigenden Eigenschaften von IS entgegenzuwirken, ohne dass diese Eigenschaften als Leistungskriterien der Systeme ausser Kraft gesetzt werden. Das bedeutet, die Schwachstellen müssen durch Sicherheitsmassnahmen geschützt werden, welche die gewünschte Systemleistung nicht beeinträchtigen.

Die Kontrolle des Datenzugriffs nach dem Need-to-Know Prinzip ist eine solche Sicherheitsmassnahme mit der das Missbrauchsrisiko reduziert werden kann. Die Bereitstellung von Daten ist Voraussetzung für die Entstehung von Informationen [10]. Sie ist gleichzeitig die einzige Möglichkeit mittels Zugriffskontrollverfahren systemtechnisch auf die Entstehung von Informationen einzuwirken. Intention beim Need-to-Know Prinzip ist es, die Zugriffsrechte von Systembenutzern an deren jeweilige Aufgabenstellung flexibel anzupassen und dadurch die ständige Verfügbarkeit von Daten auf eine "legitime Verfügbarkeit" zu beschränken. Zur Realisierung des Need-to-Know Prinzips eignen sich rollenbasierte Zugriffskontrollverfahren. Durch die Definition von Rollen werden Zugriffskontexte beschrieben, welche die in der Realität zu erfüllenden Aufgaben system-technisch repräsentieren.

Um diese Zugriffspolitik richtig einordnen zu können, ist es notwendig, Unterschiede zwischen etablierten Ansätzen der Zugriffskontrolle und Rechteverwaltung aufzuzeigen. Die traditionellen Ansätze unterscheiden zwischen diskreten (Discretionary Access Control DAC) und globalen (Mandatory Access Control MAC) Verfahren. Die charakteristischen Merkmale von DAC und MAC sind nachfolgend aufgeführt [12, 20]:

- Identitätsbasierte Formulierung von Rechten: Zugriffsrechte werden diskret als Beziehungen zwischen Subjekten (z.B. Systembenutzer) und Objekten beschrieben. Jede Beziehung muss explizit spezifiziert werden.
- Statische Klassifikation von Subjekten und Objekten: Zugriffsrechte werden durch Beziehungen zwischen Schutz- und Berechtigungsklassen beschrieben. Subjekte und Objekte werden den Schutz- und Berechtigungsklassen statisch zugeordnet und sind globalen Zugriffsregeln (mandatory) unterworfen. Es werden keine diskreten Rechte zwischen Subjekten und Objekten spezifiziert.

Zur Realisierung des Need-to-Know Prinzips ist zusätzlich die folgende Eigenschaft notwendig:

- Dynamische Klassifikation von Subjekten und Objekten: Die Zuordnung von Subjekten und Objekten zu Schutz- und Berechtigungsklassen ist dynamisch. Die aufgabenbezogene Zuordnung entspricht dem Prinzip des Need-to-Know.

Im Falle identitätsbasierter Rechte und statischer Klassifikation kann einem Systembenutzer durch Benutzer-Authentifikation eindeutig eine Identität und eine Berechtigungsklasse zugeordnet werden. Dadurch sind seine Rechte statisch festgelegt. Im Falle dynamischer Klassifikation können dem Systembenutzer nach erfolgter Benutzer-Authentifikation unterschiedliche Rechte eingeräumt werden (dynamische Zuordnung einer Berechtigungsklasse). Das Prinzip des Need-to-Know fordert, dass der Systembenutzer dabei nur diejenigen Rechte erhält, die er zur Durchführung seiner aktuellen Aufgabe benötigt. Die Aufgabe ist der aktuelle Handlungskontext des Benutzers.

Der Handlungskontext muss durch einen Kontextdeskriptor spezifiziert werden, über den die zugehörigen Rechte definiert werden. Rollen sind dementsprechend als Kontextdeskriptoren zu verstehen. Dieses Verfahren reduziert die identitätsbasierten Berechtigungen [19]. Jeder Benutzer muss aber entsprechend seiner Aufgabenverantwortung einer oder mehreren Rollen zugeordnet werden und erhält die entsprechenden Berechtigungen dynamisch durch Aktivierung und Deaktivierung seiner Rollen [15].

Die Handhabung der dynamischen Zuordnung von Berechtigungen erfordert, dass nach erfolgter Benutzer-Authentifikation eine für den Benutzer zulässige Rolle selektiert wird und ihm die entsprechenden Rechte zugewiesen werden. Dies geschieht indem der Benutzer einen Kontextdeskriptor selektiert und damit vorgibt eine bestimmte Aufgabe in diesem Moment bearbeiten zu müssen.

Voraussetzung für die Wirksamkeit sämtlicher Verfahren zur Rechteverwaltung ist die eindeutige Identifikation der autorisierten Systembenutzer. Dies muss durch entsprechende Authentifikationsverfahren realisiert werden. Auch in rollenbasierten Ansätzen wird die Identifikation und Authentifikation der Systembenutzer vorausgesetzt. Die Verwendung von Rollen als Autorisierungseinheit ist allerdings ein Abstraktionsschritt, der zusätzliche Kontrollmöglichkeiten bringt, gleichzeitig aber auch neue Anforderungen an die Authentifikation stellt. Die Authentizität der Aufgabe ist bei rollenbasierten Verfahren nämlich von gleicher Bedeutung wie die Authentizität des Benutzers. Die Frage also: *"Muss die Aufgabe, welche der Systembenutzer durch die Aktivierung einer Rolle vorgibt erledigen zu müssen, in der Realität tatsächlich erledigt werden?"*

Ohne die Gewährleistung der Authentizität des Kontextes wird dem Need-to-Know Prinzip nicht wirklich entsprochen. Es existieren verschiedene Ansätze zur rollenbasierten Rechteverwaltung und Zugriffskontrolle mit denen das Need-to-Know Prinzips verfolgt wird. An einigen Beispielen wird nachfolgend das mit den Rollenkonzepten verbundene Problem der Rollenaktivierung erläutert. Die Rollenaktivierung wird dabei als die Anmeldung einer zu erledigenden Aufgabe durch einen Systembenutzer verstanden. Sie setzt voraus, dass der Systembenutzer berechtigt ist, diese Aufgabe unter Nutzung der Dienste des IS zu erledigen **und** dass die Aufgabe tatsächlich erledigt werden muss!

Das Sicherheitsmodell der ECMA [2] beispielsweise grenzt das Problem der Kontext-Authentizität von vornherein aus: "Access Contexts are not considered here, and are for further studies" (ECMA, S.39). Auch konkrete Ansätze zur rollenbasierten Rechteverwaltung und Zugriffskontrolle berücksichtigen die Kontext-Authentizität nicht. Ein sehr leistungsfähiger, in der Anwendung allerdings entsprechend komplexer Mechanismus wird bspw. in [12] vorgeschlagen. Dieser Ansatz sieht vor, dass ein Benutzer während der Systemanmeldung (login) angibt, welche Rolle er einnehmen möchte. Das System prüft daraufhin, ob der Benutzer berechtigt ist, die entsprechende Rolle einzunehmen. Dazu wird geprüft, ob die entsprechende Benutzer-Rollen

Beziehung definiert ist. Durch eine Zuordnungskonfliktmatrix ist es möglich zu verhindern, dass bestimmte sich gegenseitig ausschliessende Rollen für denselben Benutzer definiert werden können. Ausserdem kann durch eine Aktivierungskonfliktmatrix bestimmt werden, welche Rollen von einem Benutzer nicht gleichzeitig eingenommen werden dürfen. Ausserdem wird in [13] auf folgendes hingewiesen: "...weiterhin sind Festlegungen notwendig, wer, wann und unter welchen Bedingungen eine Rolle annehmen darf." (Jonscher, Dittrich, S. 6))! Schliesslich erlaubt dieser Ansatz auch Rollenaktivierungsprädikate zu definieren, d.h. Prädikate, die bei der Rollenaktivierung erfüllt sein müssen. Bereits aktivierte Rollen können durch Trigger einer nachträglichen Prüfung der zugehörigen Aktivierungsprädikate unterzogen werden.

Im Rollen-Normen-Modell von Lubinski [16] wird jedem Benutzer ein Informationsrahmen zugeordnet in dem er eigenverantwortlich über seine Rollen verfügen kann. Auch in DORIS [8] (Datenschutz-orientiertes Informationssystem) verfügt jeder Benutzer eigenverantwortlich über seine Rollen.

Ein VPS-System (Personal-Vergütung, -Planung, -Statistik) wird in [8] beschrieben. Es sieht Zugriffsbeschränkungen mit Bezug zu Arbeits-/Dienstzeiten vor. Darüber hinaus wird die Anforderung gestellt, durch "geeignete Verfahren" zu verhindern, dass unbefugte Rollen eingenommen werden können.

Die Zugriffskontrollverfahren sehen weder bei der Rollenaktivierung noch bei der Ausübung von Zugriffen eine Prüfung vor, ob der jeweilige Handlungskontext als zu erfüllende Aufgabe tatsächlich vorliegt: Die Frage nach dem tatsächlichen Handlungsbedarf des Systembenutzers (Need-to-Do)¹ bleibt also offen. Aus diesem Grund bleibt auch die Möglichkeit des Informationsmissbrauchs erhalten, d.h. Nutzung von Informationen in einem unerlaubten Handlungskontext. Um diesem Problem entgegenzuwirken müssen Zugriffskontrollverfahren folgende Funktionalität besitzen:

1. Kontextbezogene Definition von Berechtigungen: Rollen.
2. Aufgaben-/verantwortungsbezogene Zuordnung von Systembenutzern zu Rollen: Mitarbeiter eines Unternehmens erhalten ihrer Zuständigkeit und Verantwortung entsprechende Rollenberechtigungen.
3. Kontext-Authentifikation: Aufgaben-/geschäftsvorfallbezogene Rollenaktivierung und Zugriffskontrolle.

Die unter 1. und 2. beschriebenen Anforderungen werden von rollenbasierten Verfahren gewährleistet, nicht jedoch Anforderung 3. Offensichtlich wird in den beschriebenen Ansätzen das Problem der Kontext-Authentizität nicht berücksichtigt. Das Prinzip des Need-to-Know wird dadurch beschränkt auf die *Definition* von Berechtigungen mit Bezug zu Handlungskontexten.

Durch diese Schwachstelle bleibt ein Angriffspunkt für opportunistisches Verhalten bestehen, d.h. ein für eine Rolle autorisierter Systembenutzer kann die zugehörigen Verfügungsrechte für Informationen problemlos zweckentfremdet nutzen. Diese Schwachstelle kann durch einen Kontext-Authentifikationsdienst geschützt werden. Der Dienst überprüft, ob die zum Kontext gehörige Aufgabe tatsächlich erledigt werden muss, ein "Need-to-Know" also wirklich besteht. Die Intention bei der Kontext-Authentifikation ist prinzipiell dieselbe wie bei der Authentifikation eines Benutzers, nämlich an der Schnittstelle zwischen dem technischen System und der Realität dafür zu sorgen, dass systemintern die Realität korrekt widergespiegelt wird [5]. Diese Erweiterung rollenbasierter Verfahren schliesst Informationsmissbrauch nach wie vor nicht völlig aus, ermöglicht aber eine umfassendere Zugriffskontrolle auf die Daten und reduziert dadurch das Risiko der Zweckentfremdung von Informationen.

4 Rollenbasierte Zugriffskontrolle mit Kontext-Authentifikation

Die Ergänzung rollenbasierter Zugriffskontrollverfahren durch einen Kontext-Authentifikationsdienst unterstützt die Durchsetzung zweckgebundener Verfügungsrechte für Daten. Dadurch wird das Need-to-Know Prinzip umfassend realisiert. Vertraulichkeit der Informationsverarbeitung umfasst dann den Schutz von Daten gegen Zugriffe gänzlich Unbefugter und ausserdem den

¹ Need-to-Do wird in Zusammenhang mit Informationszugriffen verstanden, als der legitime Bedarf von bestimmten Informationen Kenntnis zu erlangen.

Schutz von Informationen gegen Missbrauch durch diejenigen Personen, die zum Datenzugriff prinzipiell berechtigt sind (legitime Verfügbarkeit anstelle ständiger Verfügbarkeit). Zur Realisierung dieses Sicherheitsdienstes in verteilten Systemen wird **CARDS** (Context Authentication Service for User-Role Based Access Controls in Distributed Systems) entwickelt.

Nachfolgend wird das Funktionsprinzip und die Funktionseinheiten von CARDS vorgestellt. Der Dienst kann sowohl bei der Rollenaktivierung, als auch bei der Ausübung einzelner Zugriffe auf Daten angewandt werden. Für das Zugriffskontrollsystem besteht prinzipiell die Möglichkeit bei jeder Prüfung einer Zugriffsanforderung (request) den zugrundeliegenden Kontextbezug auf Authentizität zu überprüfen. Bei der Aktivierung einer Rolle wird dieser Kontextbezug vom Systembenutzer explizit angegeben. Bei der Ausübung einzelner Rechte liegt eine bereits aktivierte Rolle vor, die den Kontext repräsentiert.

Für die Kontext-Authentifikation bei der Rollenaktivierung wird eine vertrauenswürdige Instanz benötigt. Sie wird als Kontext-Notariat bezeichnet. Die Instanz verwaltet ein Kontextverzeichnis. Die Einträge des Kontext-Verzeichnisses repräsentieren die in der Realität stattfindenden Vorgänge oder (Geschäfts-)Prozesse einer Unternehmung. Die Einträge unterliegen dementsprechend der Dynamik der realen Prozesse. Realisierungsvarianten für das Kontextverzeichnis und dessen Administration werden in Kapitel 5 erläutert. An dieser Stelle wird nur auf das Funktionsprinzip eingegangen.

Die *Kontext-Authentifikation bei der Rollenaktivierung* läuft folgendermassen ab: Der Benutzer muss einen Kontextdeskriptors bzw. die zu aktivierende Rolle spezifizieren. Zur Authentifikation des damit beschriebenen Kontextes muss beim Kontext-Notariat ein Kontext-Zertifikat angefordert werden. Dazu wird dem Kontext-Notariat der spezifizierte Kontextdeskriptor übergeben. Das Kontext-Notariat überprüft anhand der aktuellen Einträge im Kontext-Verzeichnis, ob der angegebene Kontext authentisch ist und bestätigt dies ggf. durch ein entsprechendes Zertifikat, worauf dem Benutzer die zugehörigen Berechtigungen gewährt werden. Dieser Ablauf ist in Fig. 1 dargestellt.

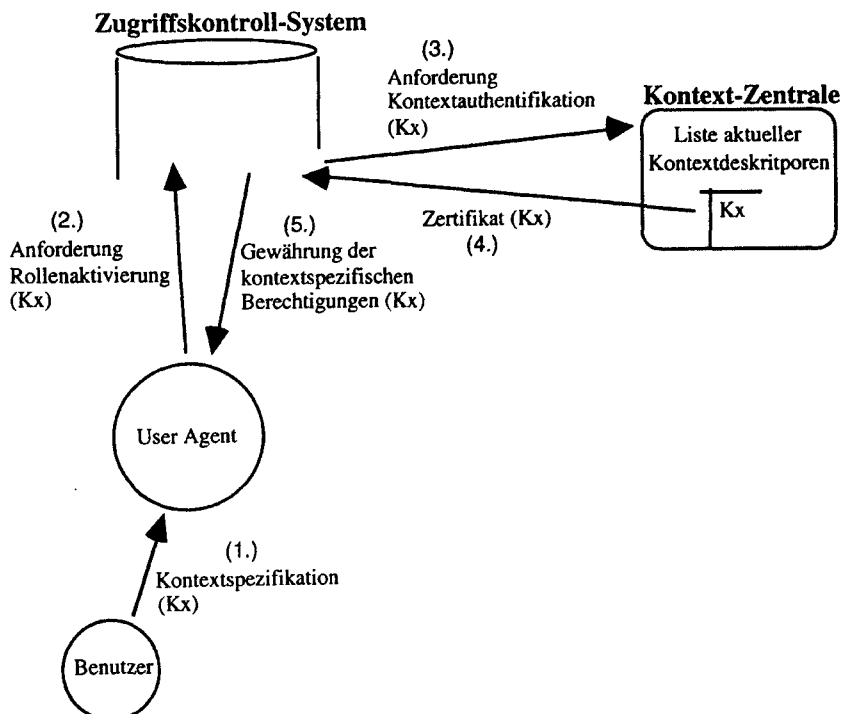


Fig. 1: Rollenaktivierung mit Kontext-Authentifikation

Das Funktionsprinzip entspricht einem Verzeichnisdienst wie dies beispielsweise im "Directory-Authentication Framework" X.509 [11] beschrieben wird. Die in X.509 unterschiedenen Authentifikationsprinzipien sind auch für die Authentifikation von Kontexten geeignet. Der relativ statische Aufbau des Verzeichnisses im Falle einer Benutzer-Authentifikation (X.509) unterscheidet sich allerdings von der Kontext-Authentifikation, die v.a. durch eine dynamische Veränderung der Verzeichniseinträge geprägt ist. Das hier beschriebene Verfahren ist allerdings auf das Funktionsprinzip beschränkt, das einer einfachen Authentifikation gem. X.509 entspricht.

Die *Kontext-Authentifikation bei der Ausübung von Rechten* unterscheidet sich prinzipiell nicht vom Verfahren bei der Rollenaktivierung, erlaubt aber eine Erweiterung des Sicherheitsniveaus, d.h. ausser der uneingeschränkten Verfügbarkeit der Daten kann auch die Erstellung unbefugter Kopien verhindert werden [22].

Hierfür wird eine zweite vertrauenswürdige Instanz benötigt (Schlüssel-Notariat). Das Schlüssel-Notariat verwaltet Chiffrier-Schlüssel, die zur Verschlüsselung von Datenobjekten benutzt werden. Das Verfahren ist allerdings aufwendig in der Realisierung und eignet sich wahrscheinlich nur bei Objekten besonders hoher Sensitivität, d.h. bei besonders missbrauchsgefährdeten Objekten.

Zur Kennzeichnung solcher Objekte wird eine Klassifikation benötigt [3], z.B. "CAR" (Context Authentication Required). Die Generierung eines Objekts, dessen Sicherheitsklassifikation Verschlüsselung und Kontext-Authentifikation erfordert, geschieht nach folgendem Prinzip:

Vom generierenden Prozess wird ein Objekt-Schlüssel beim Schlüssel-Notariat angefordert und die Rechteverwaltung integriert das Objekt entsprechend einer realisierten Sicherheitspolitik. Die dabei generierten Berechtigungen müssen mit Kontextdeskriptoren versehen werden, d.h. es wird einer oder mehrere für die Nutzung des Objekts intendierte(n) Kontext(e) festgelegt.

Das Schlüssel-Notariat generiert nun einen Objekt-Schlüssel und einen Objekt-Identifikator. Beide werden mit dem privaten Schlüssel des Notariats unter Verwendung eines asymmetrischen Public-Key Verfahrens unterschrieben, anschliessend noch mit dem öffentlichen Schlüssel der anfordernden Instanz verschlüsselt und schliesslich an diese übermittelt. Das Schlüssel-Notariat erzeugt daraufhin einen Eintrag in ein Objektverzeichnis. Der generierende Prozess verschlüsselt das Objekt und vernichtet den Schlüssel. Das verschlüsselte Objekt wird zusammen mit dem Objekt-Identifikator gespeichert.

Zugriffe auf ein verschlüsseltes Objekt erfordern, dass beim Objektschlüssel-Notariat der zum Objekt gehörende Schlüssel wieder angefordert wird. Um diesen Schlüssel zu erhalten muss allerdings eine Kontext-Authentifikation durchgeführt werden! Die Kontext-Authentifikation zur Kontrolle diskreter Berechtigungen läuft nun folgendermassen ab: Der zugreifende Prozess des IS muss stellvertretend für einen Benutzer agieren, der mittels Rollenaktivierung durch das Rechteverwaltungssystem einen für die Nutzung des Objekts intendierten Kontext aktiviert hat. Das Zugriffskontrollsystem arbeitet nach dem Need-to-Know Prinzip und sorgt deshalb dafür, dass Benutzer stets einem Handlungskontext zugeordnet sind. Zur Authentifikation des Kontextes muss beim Kontext-Notariat ein Kontext-Zertifikat angefordert werden. Dazu wird dem Kontext-Notariat entsprechend der aktivierten Rolle ein Kontextdeskriptor übergeben. Das Kontext-Notariat überprüft anhand der aktuellen Einträge im Kontext-Verzeichnis, ob der angegebene Kontext authentisch ist.

Bei erfolgreicher Authentifikation des Kontextdeskriptors stellt das Kontext-Notariat ein Kontext-Zertifikat aus, mit dem beim Objektschlüssel-Notariat der entsprechende Schlüssel zum Objekt angefordert werden kann. Nach demselben Verfahren mit dem Schlüsselaustausch und Objektverschlüsselung zwischen dem das Objekt generierenden Prozess und dem Kontext-Notariat durchgeführt wurde, erfolgt nun die Entschlüsselung des Objekts. Das Kontext-Authentifikationsverfahren mit Objektverschlüsselung ist in Fig. 2 grafisch dargestellt.

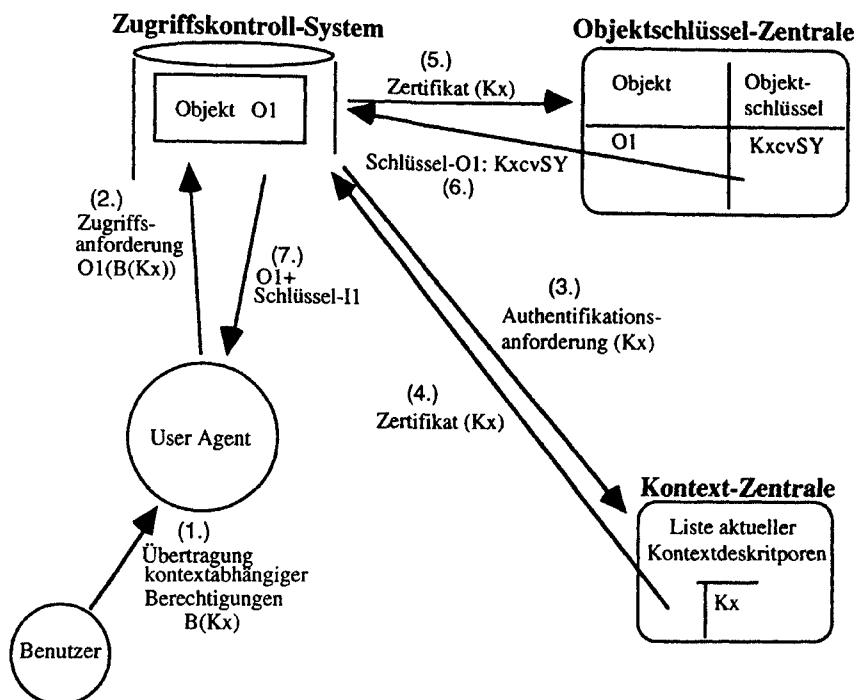


Fig. 2: Zugriffsverfahren mit Kontext-Authentifikation

Das beschriebene Verfahren setzt voraus, dass die verarbeitenden Prozesse für Objektgenerierung und -zugriff vertrauenswürdig sind (z.B. keine trojanischen Pferde enthalten) und dadurch sichergestellt ist, dass keine über die vorgesehene Verarbeitung hinausgehenden Operationen stattfinden können.

Verschlüsselung und Kontext-Authentifikation auf Zugriffsebene erfordert also die Beschränkung der Be-/Verarbeitung von Objekten (Objekten mit CAR-Klassifikation) auf vertrauenswürdige Verarbeitungsprozesse (Trusted Subjects). Diese Prozesse realisieren den Schlüsselaustausch mit dem Zugriffskontrollsystem und verhindern dabei das Ausspähen der Objektschlüssel. Ausserdem muss ihre Funktionalität zuverlässig und auf die vorgesehene Verarbeitung der Objekte beschränkt sein, um die Herstellung unerlaubter Kopien der entschlüsselten Objekte zu verhindern. Die primär benötigte Funktionalität für die Verarbeitung von CAR-Objekten ist die Generierung und Visualisierung. Prinzipiell sind natürlich alle Verarbeitungsformen denkbar (Editoren zur Modifikation des Originals, aber auch spezifische Anwendungsprogramme, die ebenfalls Modifikationen am Original vornehmen, oder sogar zusätzlichen Output erzeugen, der automatisch zu CAR-klassifizierten Objekten führt). Wichtig dabei ist "nur", die intendierte Verarbeitung der Objekte zu garantieren und die Entstehung illegaler Kopien der Daten zu verhindern während diese entschlüsselt sind. Vertrauenswürdige Prozesse in verteilten Systemen können z.B. durch einen gesicherten (authentischen) Ladevorgang von einem dafür vorgesehenen Server bereitgestellt werden (analog eines authentischen Remote-Bootings [4]).

5 Realisierungsvarianten des Kontext-Authentifikationsdienstes

Für die praktische Realisierbarkeit des vorgestellten Verfahrens steht folgende Frage im Vordergrund: *Wie kann das Kontext-Notariat technisch realisiert werden?*

Die Realisierung dieser zentralen Komponente bei der Kontext-Authentifikation ist durch verschiedene, in der betrieblichen Praxis teilweise bereits etablierte Kontroll- und Steuerungssysteme

möglich. Diese Systeme werden nämlich dafür verwendet Vorgänge/Prozesse, die in der Realität tatsächlich stattfinden im System abzubilden und zu verwalten (Steuerung und Protokollierung):

- Workflow-Management-Systeme: geeignet bei strukturierten Abläufen (kontrollierbare Kontexte sind einzelne Aktivitäten);
- Systeme zur Arbeitszeitfakturierung: geeignet für semi-strukturierte Projektbearbeitung (kontrollierbare Kontexte sind z.B. Projektphasen die über Projektnummern fakturiert werden);
- Systeme zum Delegationsmanagement bzw. Auditing: geeignet für unregelmässige, ereignisorientierte Aktivitäten (kontrollierbare Kontexte sind einzelne Aktivitäten).

Aufgrund zunehmender Bedeutung der Planung und Modellierung von Geschäftsprozessen in Unternehmen drängen sich v.a. Workflow-Management-Systeme als Realisierungsvariante auf. Sie erlauben sowohl eine kontextbezogene Klassifikation von Objekten anhand der Prozessspezifikation (Workflow-Design), als auch die operative Unterstützung der Kontext-Authentifikation im Rahmen der Prozesssteuerung (Workflow-Control). Das Einsatzspektrum von Workflow-Systemen kann so auch auf die Unterstützung von Sicherheitsdiensten ausgedehnt werden: "Es ist an der Zeit, die integrierte Vorgangsbearbeitung in Workgroups von der Enge dieser Definition zu befreien und auf alle Tätigkeitsfelder eines Unternehmens zu beziehen." (Robert Rockwell, Chief Technology Advisor, Softlab GmbH, in Office Management 12/93). Auch wenn bei dieser Aussage wahrscheinlich nicht an Sicherheit gedacht wurde, weist sie doch auf Potentiale hin, die bislang nicht ausgeschöpft wurden: Sicherheit gehört dazu!

6 Schlussbetrachtungen

Das Risiko des Informationsmissbrauch wurde als bedeutendes und v.a. praxisrelevantes Sicherheitsrisiko begründet. Anschliessend wurde das Need-to-Know Prinzip eingeführt und der Kontext-Authentifikationsdienst CARDS vorgestellt. Dabei wurde gezeigt, dass Zugriffskontrollen nach dem Need-to-Know Prinzip geeignet sind um das Missbrauchsrisiko zu vermindern, dazu allerdings mit CARDS ergänzt werden müssen.

Zu den weiteren Forschungsarbeiten gehört eine detailliertere Spezifikation des beschriebenen Authentifikationsverfahrens und erforderlicher Mechanismen. Ausserdem müssen Realisierungsrichtlinien für CARDS erarbeitet und Schnittstellen definiert werden, um den Sicherheitsdienst mit rollenbasierten Zugriffskontrollsystemen auf der einen Seite und Systemen zur Realisierung des Kontext-Notariats auf der anderen Seite integrieren zu können.

Literatur

- [1] BSI, *IT-Sicherheitshandbuch - Handbuch für die sichere Anwendung der Informationstechnik*. Bonn, Bundesamt für die Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), 1992.
- [2] ECMA, *Security in Open Systems - A Security Framework*. 46, European Computer Manufacturers Association (ECMA), 1988.
- [3] J.H.P. Eloff, R. Holbein, S. Teufel, Document Classification for Secure Information Exchange in Organisations. *Working Paper*, University of Zurich, Institute for Informatics, 1994.
- [4] D. Fox, M. Böttger, SECUBOOT - Authentisches remote boot für Client-Server-Netzwerke. *Fachtagung Sicherheit in Informationssystemen*, Zürich, vdf Verlag, 1994, pp. 161-173.
- [5] D. Gollmann, T. Beth, F. Damm, Authentication Services in Distributed Systems. *Computer & Security*, vol. 12/93, 1993, pp. 753-764.
- [6] V. Gurbaxani, S. Whang, The Impact of Information Systems on Organizations and Markets. *Communications of the ACM*, vol. 34, no. 1, 1991, pp. 59-73.
- [7] J. Hanker, *Die strategische Bedeutung der Informatik für Organisationen: industrieökonomische Grundlagen des strategischen Informationsmanagements*. Stuttgart, Teubner, 1990.

- [8] S. Herda, S. Mund, A. Steinacker (eds.), *Szenarien zur Sicherheit informationstechnischer Systeme*. München, R. Oldenbourg Verlag GmbH, 1993.
- [9] H.F. Hofmann, R. Holbein, Reaching out for Quality: Considering Security Requirements in the Design of Information Systems. *International Conference on Advanced Information System Engineering CAiSE*94. Best paper of the First International Workshop on Requirements Engineering: Foundation of Software Quality (preceding the CAiSE*94)*, Utrecht, Netherlands, 1994.
- [10] R. Holbein, Secure Information Exchange in Organisations. *IFIP TC11 Tenth International Conference on Information Security SEC'94*, Curacao, Elsevier North Holland, 1994.
- [11] ISO/CCITT, *The Directory - Authentication Framework X.509*. ISO 9594-8; X.509, Organisation for International Standardization ISO, 1988.
- [12] D. Jonscher, K.R. Dittrich, *A Formal Security Model Based on an Object-Oriented Data Model*. 93.41, University of Zurich, Institute for Informatics, 1993.
- [13] D. Jonscher, K.R. Dittrich, Realisierung von Sicherheitsstrategien mit Hilfe flexibler Zugriffskontrollmechanismen. *Fachtagung Sicherheit in Informationssystemen*, Zürich, vdf Verlag, 1994, pp. 23-52.
- [14] R. Kuhlen, *The pragmatic added-value of information. Language games with basic concepts from information science*. Report 1/89, University of Constance, 1989.
- [15] L.G. Lawrence, The Role of Roles. *Computers & Security*, vol. 12/93, 1993, pp. 15-21.
- [16] A. Lubinski, Ein Rollen-Normen-Modell für den konzeptionellen Entwurf von Sicherheitsanforderungen in Unternehmensinformationssystemen. *GI-Fachtagung Verlässliche Informationssysteme VIS 93*, München, Vieweg Verlag, 1993, pp. 67-84.
- [17] B.C. Neuman, Protection and Security Issues for Future Systems. *Workshop on Operating Systems of the 90s and Beyond*, Dagstuhl Castle, Germany, Springer Verlag, 1991, pp. 184-201.
- [18] P. Neumann, Trusted Systems. In: K.M. Jackson, J. Hruska and D.B. Parker (eds.), *Computer Security Reference Book* Oxford, Butterworth-Heinemann Ltd, 1992, pp. 837-862.
- [19] F. Rabitti, E. Bertino, W. Kim et al., A Model of Authorization for Next-Generation Database Systems. *ACM Transactions on Database Systems*, vol. 16, no. 1, 1991, pp. 88-131.
- [20] R.S. Sandhu, Lattice-Based Access Control Models. *Computer (IEEE)*, vol. 26, no.11, 1993, pp. 9-19.
- [21] M. Smith, Document Security. In: K.M. Jackson, J. Hruska and D.B. Parker (eds.), *Computer Security Reference Book* Oxford, Butterworth-Heinemann Ltd, 1992, pp. 333-347.
- [22] R.B. Vaughn Jr., H. Saiedian, E.A. Unger, A Survey of Security Issues in Office Computation and the Application of Secure Computing Models to Office Systems. *Computer & Security*, vol. 12 no.1, 1993, pp. 79-97.

Sozio-kulturelle Determinanten, Potentiale und Konsequenzen neuer Informationstechnologien

Bildungstechnologie als Herausforderung an die Campus-Universität

Ilse Harms

Universität des Saarlandes
FR 5.5 - Informationswissenschaft
Postfach 15 11 50
D-66041 Saarbrücken
email: gg15hzi@rz.uni-sb.de

Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Technologische Entwicklung und Qualifikationsbedarf
- 3 Neue Aufgabenfelder der Hochschule
- 4 Die Potentiale der luk-Technologien für die akademische Lehre
 - 4.1 Computer-Mediated Communication
 - 4.2 Computer-Based Training
- 5 Problembereiche
 - 5.1 Bedarf und Versorgung
 - 5.2 Interdisziplinäre Forschung
 - 5.3 Curriculumentwicklung
 - 5.4 Institutionelle Unterstützung
 - 5.5 Stellenwert der akademischen Lehre
- 6 Fazit

Zusammenfassung

Das derzeitige Modell einer "Campus-Universität", das sich durch Zeit- und Raumgrenzen definiert, sieht sich einer Reihe von sich wechselseitig bedingenden Entwicklungen gegenüber, die eine Änderung dieses Modells erfordern. Der Beitrag beschäftigt sich mit den Voraussetzungen des Wandels und versucht einige Problembereiche herauszuarbeiten, die sich durch das Eindringen der Technologie in die gewachsenen Strukturen mit den vielfältigen Interdependenzen der einzelnen an der universitären Ausbildung beteiligten Elemente ergeben.

Abstract

The existing model of a campus-bound university which is defined in terms of time and place is confronted with a number of interdependent developments requiring changes in this model. The contribution deals with conditions for this change and tries to outline some problem areas resulting from the penetration of grown structures with their manifold interdependencies between the active units in higher education by the new technologies.

1 Einleitung

Es ist nicht die Tatsache, daß sich unsere Gesellschaft in einem Wandlungsprozeß befindet, die hier zu Überlegungen Anlaß gibt, denn permanenter Wandel ist einer Gesellschaft inhärent und in diesem Zusammenhang ist auf Theorien des sozialen Wandels zu verweisen, sondern es ist die oft mit "revolutionär" attribuierte Intensität des derzeitigen Wandels in bezug auf Quantität und Qualität, die die Frage nach der Notwendigkeit und Möglichkeit der Einflußnahme aufwirft. In dem komplexen Beziehungsgeflecht von Subsystemen mit jeweiliger Eigendynamik, das unsere Gesellschaft ausmacht, hat jedes Teilsystem Leistungen zu erbringen im Hinblick auf einen Bezugsrahmen, der durch gesamtgesellschaftliche Erwartungen strukturiert ist. Als funktional bzw. dysfunktional können Leistungen von Teilsystemen dann im Hinblick auf einen Bezugsrahmen ein- bzw. ausgegrenzt werden.

Unter diesen hier kurz skizzierten Voraussetzungen fokussieren die folgenden Ausführungen die Leistungen des Bildungssystems, konkret die der Hochschulen als eines Teils des staatlich institutionalisierten Bildungssystems unter dem Blickwinkel der akademischen Lehre vor dem Hintergrund des gesellschaftlichen Wandels und seiner Erscheinungsformen.

2 Technologische Entwicklung und Qualifikationsbedarf

Als ein maßgeblicher Agent des gesellschaftlichen Wandels wird allgemein die technische Entwicklung, d.h. die Informations- und Kommunikationstechnologien und die daraus resultierende Automatisierung der unterschiedlichsten Prozesse ausgemacht. Die rasche Einführung der neuen Technologien in alle Bereiche der Arbeitswelt hat zu arbeitsorganisatorischen Veränderungen geführt, aus denen veränderte und auch ganz neue Aufgabenfelder und demgemäß Qualifikationsanforderungen resultieren. Der sich verschärfende Wettbewerb auf dem Weltmarkt verlangt einerseits eine größere Produktvielfalt und andererseits kürzere Entwicklungszeiten und somit ein höheres Innovationstempo. Gleichzeitig sind die Qualitätsanforderungen gestiegen, d.h. an alle am Arbeitsprozeß Beteiligten werden höhere Anforderungen an ihre Qualifikation gestellt. Parallel zu dieser wirtschaftlichen Entwicklung haben wir es mit einer sozialen Entwicklung zu tun, die zu einer Komprimierung der Erwerbsphase führt, mit den "Verknappungsparametern" wie längere Vorerwerbsphase durch längere Ausbildungsphasen, zahlenmäßiger Rückgang der nachrückenden Jahrgangsstärken und früherer Eintritt in die Nacherwerbsphase (vgl. IAO 1994, 65).

Durch die oben beschriebene Entwicklung im Bereich der Wirtschaft nimmt demnach die Menge des benötigten Wissens in der Erwerbsphase zu, während die Halbwertszeit des in der Erstausbildung gewonnenen Wissens abnimmt. Daraus folgt die Notwendigkeit eines lebenslangen Lernens, bzw. eine ständige Verbesserung des Wissensstandes. Das Streben nach "continuous improvement" ist auch die Kernforderung der Total-Quality-Management-Philosophie, die vor allem im produzierenden Gewerbe, speziell in der Automobilindustrie, nicht nur eine Willenserklärung, sondern die unternehmensweite Verpflichtung zur Umsetzung von Verfahrensweisen zur Qualitätssicherung ist (Bläsing 1990). Diese Forderung nach ständiger Verbesserung bezieht sich nicht nur auf die Produktqualität, sondern ebenso auf die Unternehmensqualität. Für den weichen Faktor Qualität gibt es Indikatoren der Operationalisierung, und die internationale Standardisierung in Form der internationalen Norm ISO 9000 für die Mindestanforderungen an ein Qualitätsmanagementsystem schließt die Verfahrensweisen zur Qualifizierung der Mitarbeiter mit ein, denn "wenn die Fertigungstechnik weltweit ähnlich ist, die Produktionsunterschiede nur schwer herauszuarbeiten sind, alle relevanten Märkte einmal voll erschlossen sind, dann sind es die Mitarbeiter, die das bessere Unternehmen ausmachen" (Kuehnheim 1990). Internationale Bench-Mark-Studien als branchenspezifische Orientierung am Weltbesten in allen Unternehmenbelangen weisen aus, wieviel DM pro Kopf die einzelnen Unternehmen für Qualifizierungsmaßnahmen ihrer Mitarbeiter ausgeben.

Diese Weiterbildungsinvestitionen haben sich in den letzten Jahren zu einem beachtlichen Kostenfaktor entwickelt, und angesichts der Notwendigkeit der oft personalintensiven Qualifizierungsmaßnahmen ist das Interesse der Industrie an computerunterstützter Lerntechnologie unterschiedlichster Art nachzuvollziehen. Insgesamt erwartet man sich eine Wissenspräsentationen, der Standardisierung und gleichbleibenden Qualität des

Weiterbildungsangebots, der Dezentralisierung und jederzeitigen Verfügbarkeit von Schulung, der Individualisierung des Lehr- und Lernprozesses, der Flexibilisierung des Personaleinsatzes durch ein rasch verfügbares Schulungsangebot und der Reduzierung der Schulungszeit (vgl. Bilke 1991). Da die informationsverarbeitenden Systeme mittlerweile in allen beruflichen Feldern Eingang gefunden haben, bezieht sich der Bedarf an Weiterbildung oder Nachqualifizierung auch auf akademisch vorgebildete, d.h. berufstätige Hochschulabsolventen. Hier handelt es sich nun um einen Adressatenkreis, der - u.a. nach Aussagen des Wissenschaftsrates und der Hochschulrektorenkonferenz - in die Zuständigkeit der Hochschulen fallen soll.

3 Neue Aufgabenfelder der Hochschulen

Diese Ausweitung des Aufgabenfeldes hat letztlich gesellschaftspolitische oder konkret bildungspolitische Gründe. Mit der Zunahme der Kosten für das staatliche Bildungswesen im allgemeinen und das Hochschulwesen im besonderen gerät auch die universitär verfaßte Wissenschaft v.a. angesichts der aktuellen rezessiven Wirtschaftsphase, plakativ belegt mit dem Schlagwort "Industriestandort Deutschland", unter Legitimationszwang. Staat und Gesellschaft erwarten Leistungsnachweise, wie sie sich z.B. in Forderungen nach der Verwertbarkeit und Marktgängigkeit von universitären Leistungen in Lehre und Forschung dokumentieren. Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sollen auch "Verbesserung der Dienstleistung durch Orientierung am Wettbewerb des Beratungs- und Weiterbildungsmarktes" umfassen (Servatius 1993). Da es sich hier um eine Zielgruppe handelt, die i.d.R. weder zeitlich noch räumlich flexibel ist, zielen die Empfehlungen des Wissenschaftsrates auf ein Fernstudium, ggf. mit Präsenzphasen (Wissenschaftsrat 1992, 3). "In allen entwickelten Industriegesellschaften gilt es als ein wichtiges gesellschafts- und hochschulpolitisches Ziel, für den Personenkreis, der kein Studium an einer Präsenzhochschule aufnehmen kann oder in der Vergangenheit nicht aufnehmen konnte, möglichst breit gefächerte Fernstudien für seine wissenschaftliche Ausbildung anzubieten. Eine ebenso wichtige Aufgabe besteht darin, ein differenziertes berufsbezogenes Angebot für die wissenschaftliche Weiterbildung bereit zu halten." Empfehlungen des Wissenschaftsrates zum Ausbau des Fernstudiums, dessen Träger Präsenzhochschulen sein sollten, und nicht eine ausschließlich für diesen Zweck institutionalisierte Einrichtung wie die später gegründete Fernuniversität Hagen, gab es bereits 1970 (vgl. Wissenschaftsrat 1970). Man versprach sich u.a. dadurch eine kapazitäts Entlastung der Präsenzhochschulen.

Den aktuellen Anlaß für das Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft, in dessen Auftrag der Wissenschaftsrat die Situation des Fernstudiums erneut überprüfte, war die Vereinigung der beiden deutschen Staaten, da sich das Fernstudium in der DDR hinsichtlich Stellenwert und Struktur von dem in der Bundesrepublik wesentlich unterschied. Ein weiterer Impuls ging von der europäischen Integration aus, insbesondere vom Memorandum "Offener Fernunterricht in der europäischen Gemeinschaft". Durch die Nutzung der Potentiale des Offenen Fernunterricht, die v.a. in der Flexibilität in bezug auf Zeit, Raum, Inhalte und Lerntempo bestehen, und die durch die Einbindung der Informations- und Kommunikationstechnologien noch gesteigert werden sollen, verspricht man sich einen Abbau von Qualifikationsdefiziten in Europa. Die Integration von Offenem Fernunterricht und herkömmlichen Bildungsstrukturen zur Entwicklung von Humanressourcen wird gewünscht (vgl. Kommission der Europäischen Gemeinschaften 1991). Der Wissenschaftsrat (1992, 84) spricht sich deshalb für ein "Verbundmodell aus zentralen Fernstudieninstitutionen und Präsenzhochschulen, die im Fernstudium aktiv werden", aus. Zur Förderung und Steuerung der angestrebten Aktivitäten wurde die Einrichtung einer "Fachkommission Fernstudium" als Unterausschuß des Ausschusses Bildungsplanung und Forschungsförderung der Bund-Länder Kommission mit dem Förderschwerpunkt "Fernstudium" zur Finanzierung von Fernstudienprojekten angeregt. Diese Fachkommission hat nun in ihrem ersten Bericht vier Fördersektionen festgelegt, wobei in vorliegendem Zusammenhang v.a. die 3. Fördersektion "Studienangebote" von Interesse ist. Hier heißt es: "Besondere Bedeutung kommt der Entwicklung von grundständigen Fernstudienangeboten zu, die eine gezielte Entlastung stark nachgefragter Studiengänge an Präsenzhochschulen bewirken können. Dies kann insbesondere in modularisierten Teilabschnitten von Fernstudienangeboten bestehen, die von den Präsenzhochschulen in das Lehrprogramm - auch für Zwecke der Weiterbildung - aufgenommen und ggf. in einem Medienbund vernetzt werden können" (BLK, Fachkommission "Fernstudium" 1994, 4).

Auch die Hochschulrektorenkonferenz hat auf die Veränderungen in der Arbeitswelt reagiert und beruft sich auf die im Hochschulgesetz verankerten Aufgaben der Hochschullehrer zur Weiterbildung, wenn sie ein verstärktes Engagement der Präsenzhochschulen in der wissenschaftlichen Weiterbildung fordert. "Dabei ist sowohl an den Einsatz neuer Informationsmedien (Kabel, Satellit, ISDN) als auch an computergestützte Lehr-Lernsysteme zu denken" (HRK 1993, 11). Die Universität des Saarlandes hat z.B. daraufhin dem bisherigen Studienzentrum eine neue Abteilung Weiterbildung zugeordnet.

Es steht allerdings zu befürchten, daß auch diese Initiative aus den selben Gründen scheitert wie der Vorstoß Anfang der 70er Jahren. "Weil sich die Hochschullehrer aufgrund fehlender Anreize nicht in dem gewünschten Umfang beteiligten" (Wissenschaftsrat 1992, 39), wurde die damalige Initiative bereits 1974 wieder eingestellt und im gleichen Jahr die Fernuniversität Hagen gegründet. Aber auch in der heutigen Konzeption gibt es für die einzelnen Fachbereiche i.d.R. keine Anreize oder Finanzierungsmöglichkeit dafür, Material für ein Fernstudium neben ihren üblichen Lehrverpflichtungen und Forschungsaufgaben zu entwickeln. "Generell gilt für die Förderung von weiterbildenden Studienangeboten der BLK-Beschluß vom 5.11.1990 zur "Weiterbildung im Hochschulbereich". Danach muß sich die wissenschaftliche Weiterbildung durch Entgelte selbst tragen. Deshalb wird bei Fernstudienprojekten lediglich die Entwicklung von Weiterbildungsangeboten im Sinne einer Anschubfinanzierung gefördert" (BLK 1994, A,4).

4 Die Potentiale der IuK-Technologien für die akademische Lehre

Obwohl die Aspektierung der einzelnen Empfehlungen und Entschlüssen der verschiedenen Gremien zu den neuen Aufgabenfeldern der Hochschulen und den von ihnen zu ergreifenden organisatorischen Maßnahmen nicht in allen Fällen deckungsgleich sind, ist man sich einig in der Einschätzung, daß der Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologie maßgeblich zur Bewältigung der festgestellten Defizite beitragen kann. Die Technologie ist nicht nur Auslöser des Wandels, sondern bietet auch Bewältigungsstrategien an. "The potential for a learning revolution exists" schreibt Ehrmann (1992), und viele amerikanische Kollegen teilen diese Überzeugungen. Aufgrund der bereits mehr oder weniger realisierten "electronic superhighways" wird z.B. den Studierenden auf dem Campus der Zugang zu Ressourcen außerhalb des Universitätsgeländes ermöglicht und den Studierenden außerhalb des Geländes der Zugang zu Ressourcen auf dem Campus. Aus dem Zusammenführen dieser beiden Strategien ergeben sich neue Potentiale für das Lehren und Lernen, und die bisherigen idealtypischen Vorstellungen von Campus-gebundener universitärer Ausbildung werden damit von ihnen generell zur Disposition gestellt. Die Forderung nach einem Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologie in die akademische Lehre in grundständigen Studiengängen an Präsenzhochschulen in Form computergestützter Lernsoftware und on-line education ist also nicht ausschließlich eine technikinduzierte Entwicklung, sondern trifft auf einen Bedarf, der aus der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung der Gesellschaft resultiert.

Die traditionelle Campus-Universität rechtfertigt sich über die bisherige Zeit- und Ortsgebundenheit der Informationsressourcen wie Bücher, Vorlesungen und Laboratorien. Aus der Limitierung dieser Ressourcen ergeben sich bei Steigerung der Nachfrage, bzw. bei der Zunahme der Anzahl der Studierenden, Engpässe, die u.a. in einem Qualitätsverlust der Lehre münden. Zugang und Qualität erscheinen dabei als zwei sich ausschließende Bedingungen. Bei einer Bestandsaufnahme der derzeitigen Umfeldveränderungen ist desweiteren die sog. Wissensexplosion zu nennen. Auch bei einem kritischen Umgang mit diesem Begriff ist doch zu konstatieren, daß mit der Zunahme der relevanten wissenschaftlichen Ressourcen die Möglichkeit, diese lokal, d.h. auf dem Campus, zur Verfügung zu stellen, geringer wird. Es stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage, ob die Entwicklung der jeweiligen Hochschulen in den vergangenen Jahrzehnten, die u.a. in einer Ausdifferenzierung der Angebotsspektren von Fakultäten und Fachrichtungen bestand, in dieser Art aus Kostengründen weitergeführt werden kann.

Die Kopplung der Personal Computer an ein weltweites Netz wird von Wissenschaftlern auf dem Campus derzeit vordringlich für die Recherche in Datenbanken und elektronischen Bibliotheken sowie zur Kommunikation mit Kollegen genutzt. Auch den Studierenden auf dem Campus steht der Zugang zu entsprechenden Rechnern - in unterschiedlichem Ausmaß je nach Universität -

zur Verfügung. In der Regel erfordert dieser Zugang die Anwesenheit auf dem Campus, und dies nicht aus technischen Gründen, sondern weil die Ausstattung der Haushalte mit PC und Modem in Deutschland (noch) nicht selbstverständlich ist.

4.1 Computer-Mediated Communication (CMC)

Einige amerikanische Kollegen haben nun seit einigen Jahren damit begonnen, verschiedene Formen der computer-mediated communication (CMC) in ihre Lehre zu integrieren. Die sog. on-line education basiert derzeit vor allem auf den Diensten: E-Mail, Computerconferencing (asynchron und synchron) und on-line Datenbanken. Obwohl es sich dabei um drei Dienste handelt, die sich in unterschiedlichen Märkten mit unterschiedlichen Nutzergruppen entwickelt haben, definieren sie zusammen eine Unterrichts Umgebung, die die traditionellen Formen der Wissensvermittlung unterstützen. Die Erfahrungsberichte betonen in diesem Zusammenhang pädagogische und soziale Aspekte. Hervorgehoben wird besonders die Textbasiertheit der Kommunikation und die daraus resultierende Schulung des schriftlichen Ausdruckvermögens. "(...) the discipline of being obliged to formulate one's ideas, thoughts, reactions, and opinions in writing in such a way that their meaning is clear to other people who are not physically present, is of key importance in the majority of educational programmes" (Kaye 1989, 10).

Unterrichtstheoretiker und Praktiker, die der Diskussion und der Gruppenarbeit in der Lehre einen hohen Wert beimessen, berichten von ausgeglichenerer Beteiligung der Teilnehmer an einer Diskussion und gehaltvolleren Beiträgen. Zurückzuführen ist dies - im Vergleich zur face-to-face Diskussion - einerseits auf eine Verminderung der zeitlichen Restriktion zur Formulierung einer Antwort. Andererseits initiiert die schriftliche Niederlegung eine sorgfältigere Formulierung. Gehemmte Personen beteiligen sich mehr, weil sie weniger Angst haben sich zu artikulieren, z.B. keine Angst mehr vorm Stottern haben, und ihre Umgebung insgesamt als weniger bedrohlich empfinden (vgl. Ehrmann 1992). Die Meinungsbeiträge werden insgesamt als offener eingestuft. Außerdem erlaubt das Netz die Einbeziehung Dritter, z.B. von Experten, in die Diskussion (Ehrmann 1992). Ergebnisse von Recherchen im Netz können in einem elektronischen Handapparat abgelegt werden, auf den jeder Teilnehmer der Gruppe Zugang hat.

Die hier skizzierte computer-mediated communication eignet sich besonders zur Umsetzung der pädagogischen Forderung nach einem Eingehen auf die individuellen Bedürfnisse des einzelnen Schülers. Der Lehrer ist Teilnehmer und selbst Lernender bei einer Diskussion, und kann doch, sobald ein Beitrag einer Kommentierung bedarf, seine Funktion als Lehrer und Mentor in der Gruppe ausüben, oder mit dem jeweiligen Verfasser per E-Mail in persönlichen Kontakt treten, der dann unbeeinflusst von der Gesamtgruppe stattfinden kann. Coombs (1992) berichtet von der Erfahrung, daß er als Lehrer wohl wußte, daß alle Studierenden über dasselbe Unterrichtsmaterial verfügten, als Beobachter wurde ihm bewußt, wie sehr die einzelnen Studierenden ihre individuellen Bedürfnisse und Vorkenntnisse in Zusammenhang mit den gegebenen Informationen einbringen. "Through these interactions, I developed a deeper understanding of each learner's uniqueness. Different students learn the same material in different ways, each bringing a varying amount of previous information to the subject and having different information needs" (a.a.O., 5). Ein Resultat dieser Einsicht ist eine Veränderung des Selbstverständnisses der Lehrer, bzw. Dozenten. Sie sind nicht die, die alles wissen oder wissen müssen. Ihre Aufgabe besteht darin zu zeigen, wie man lernt, und sie geben Hilfestellung beim Erreichen der Unterrichtsziele unter Beachtung der individuellen Lernwege. Sie unterstützen den Lernprozeß mit Hinweisen auf Informationsquellen und deren Beurteilung hinsichtlich ihrer Glaubwürdigkeit und Nützlichkeit und vermitteln ihren Studierenden die Fähigkeit, "to ask the right questions" (Hess 1994).

Computer-mediated communication eignet sich desweiteren als Beratungs- und Betreuungssystem. Studierende, die Fragen zum Unterrichtsmaterial, zur Veranstaltung oder zu der ihnen übertragenen Aufgabe haben, versuchen heute, diese Probleme am Telefon oder in der Sprechstunde zu klären. Werden diese Fragen, die oft gleichen Inhalts sind, in der Gruppe besprochen, muß der Dozent das Problem nicht mit jedem einzelnen durchgehen. Die Feststellung der Teilnehmer, daß auch andere Probleme haben, mag dabei motivierend wirken. Während man bei der telefonischen Kontaktaufnahme Gefahr läuft, daß der Angerufene gerade intensiv mit anderen Dingen beschäftigt ist, bietet die asynchrone Computer-Kommunikation

gegenüber dem Telefon für Fragende und Antwortende außerdem den Vorteil des selbstgewählten Zeitpunktes der Bearbeitung.

Im Zusammenhang mit den Fragen nach der Akzeptanz einer neuen Technologie oder eines neuen Dienstes haben wir längst gelernt, daß es dabei nicht um ja oder nein geht, sondern um die Einsatzmodalitäten. Selten haben wir es mit einer Killer-Technologie zu tun, die eine bestehende Technologie substituiert. Selbstverständlich wird die computer-mediated communication weder telefonische Kontakte mit ihren Vorteilen der Spontanität und des informellen Charakters noch persönliche Treffen und Gruppensitzungen, wie z.B. Seminare ersetzen. Auch die Papierform einer Seminararbeit eignet sich - zumindest zur Zeit - für Korrekturen und Anmerkungen des Dozenten wesentlich besser als ihr elektronisches Pendant.

4.2 Computer-Based Training (CBT)

Ein weiterer Schritt ist der Einsatz von computer-based Training (CBT) in Form verschiedener Lernsoftware von einfachen Drill-and-Practice Programmen bis zu intelligenten tutoriellen Systemen mit interaktiven Merkmaldimensionen, stand-alone oder als Tele-CBT integriert in eine Computer-mediated communication. Aufgrund der Leistungskapazität der derzeit verfügbaren Netze in Deutschland ist dies allerdings eine eher Campus-gebundene, bzw. ortsgebundene Lehr- und Lernform, die an den Hochschulen der USA und auch bei uns in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung schon eine gewisse Verbreitung gefunden hat, aber in der Ausbildung an deutschen Hochschulen bisher keine nennenswerte Rolle spielt.

5 Problembereiche

5.1 Bedarf und Versorgung

Insgesamt kann festgestellt werden, daß die Informations- und Kommunikationstechnologien in der Lehre weder in die Schule noch in die Hochschule Eingang gefunden haben. Parisi (1992) konstatiert in diesem Zusammenhang eine Krise des Bildungssystems von historischem Ausmaß, das sich abkoppelt von einer Gesellschaft, in der zunehmend alle Lebensbereiche von Technologie durchdrungen werden, und das demgemäß nicht mehr bedarfsgerecht ausbildet. Verantwortlich dafür sind falsche Entscheidungen im Bereich der Wirtschaft, der Politik und der Wissenschaft. Investitionen in Forschung und Entwicklung der Lerntechnologie werden v.a. von der Industrie bei Problemen mit dem Arbeitskräftepotential hinsichtlich spezifischer aufgabenbezogener Qualifikationsanforderungen getätigt. Der Einsatz entsprechender Systeme in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung erklärt sich demnach aus dem Umstand, daß sie den situativen Erfordernissen und dem Aufgabenkontext, z.B. Lernen am Arbeitsplatz, angepaßt werden können, der Forderung nach einem just-in-time Lernen entgegenkommen und bei großen Unternehmen mit hohem Schulungsbedarf Rentabilität versprechen. Da sich aufgrund der Kosten- und Zeitintensität bei der Entwicklung entsprechender Programme die Verbreitung v.a. an wirtschaftlichen Kriterien orientiert, gibt es keine Entsprechung zwischen dem objektiven Bedarf an Lernprogrammen in einem bestimmten Bereich und der vorhandenen Versorgung, stellt auch das IAO (1994) bei einer Bestandsaufnahme multimedialer Lernprogramme fest. Die für spezielle, sich aus dem Arbeitsprozeß ergebende Aufgabenstellungen entwickelte Lernsoftware inklusive Lernumgebung garantiert keine generelle Übertragbarkeit auf andere Inhalte, insbesondere Inhalte und Kontexte der akademischen Lehre. Eine bevorzugte Beforschung des betrieblichen Einsatzes korrespondiert z.Z. mit einer Vernachlässigung des Bereichs von Lehren und Lernen in Schule und Hochschule.

5.2 Interdisziplinäre Forschung

Damit die neuen Technologien die ihnen zugeschriebenen Potentiale der Steigerung der Effektivität und Effizienz für Lernprozesse realisieren können, bedarf es weiterer Forschung, zu deren verstärkter Teilnahme auch die wissenschaftlichen Disziplinen aufgefordert sind, die sich dieser Thematik erst zögerlich zugewendet haben. Auch heute besteht noch ein Ungleichgewicht

zwischen sozial- und geisteswissenschaftlichen Disziplinen und den technischen Disziplinen, die den größten Beitrag bei der Entwicklung der Lerntechnologie leisten. Die Anwendungen folgen deshalb eher den technikimmanenten Möglichkeiten, als den Bedürfnissen der Lernenden, soweit wir denn über diese Aussagen machen können. Längst gehen wir mit dem Begriff von der künstlichen Intelligenz distanzierter um und wissen um die Grenzen entsprechender "intelligenter" Lernsysteme, die vor allem darin bestehen, daß sie nur sehr begrenzte Fähigkeiten der Orientierung auf den Menschen aufweisen (vgl. Gödert/Kübler 1993). Die Einsicht, daß der Stand der derzeitig entwickelten Lerntechnologie die von vornherein oft zu hoch gesteckten, vor dem Hintergrund der Komplexität der menschlichen Informationsverarbeitung unrealistischen Erwartungen nicht erfüllen, sollte dabei nicht in einer negativen Einschätzung dieser Technologie insgesamt münden. Es erfordert vielmehr eine Analyse der Einsatzmodalitäten, d.h. die Bearbeitung der Fragestellung, was, d.h. welche Inhalte, wem, d.h. welcher Nutzergruppe, wann, d.h. in welchem Nutzungskontext, wie, d.h. mit welcher Technologie, vermittelt werden sollen. Zur Evaluation von Effektivität im Sinne von Wirksamkeit der Wissensvermittlung und Effizienz im Sinne einer Kosten-Nutzen-Relation müssen optimale traditionelle Formen des Lehren und Lernens mit computerunterstützten Lernformen verglichen werden (vgl. Glowalla et al. 1992; Graves 1994). Ziel der Evaluation ist dabei die generelle Erforschung der Lernmedien, die Ergebnisse dienen vorrangig der Weiterentwicklung und Verbesserung von Lernsystemen (vgl. Jöns 1992). Die Aufgabe besteht deshalb in einem Zusammenführen der bisherigen Forschungsergebnisse der verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen und darauf aufbauend in der Integration in fachspezifische Curricula.

5.3 Curriculumentwicklung

Hier eröffnet sich allerdings bezüglich der akademischen Lehre ein weiterer Problembereich, es fehlt eine methodisch-didaktische Konzeption der Wissensvermittlung. Dies hat historische Gründe und wurzelt in einem Verständnis von Wissensvermittlung in Form partizipativer Einbindung des Lernenden oder "Lehrlings" in den Forschungsprozeß durch den "Meister". Dieses Modell hat sich an der damaligen Zielsetzung orientiert, den "Lehrling" zu befähigen, in die Fußstapfen des Meisters als Forscher zu treten. Heute stehen wir allerdings vor der Situation, daß vierzig Prozent eines Jahrganges sich für eine Ausbildung an der Hochschule entscheiden, um sich für Aufgabenfelder zu qualifizieren, die i.d.R. nicht in wissenschaftlicher Forschung und Lehre bestehen. Die Zielsetzung der Ausbildung hat sich verändert, das Ausbildungsmodell im wesentlichen nicht.

Das Fehlen von Fachdidaktiken in der akademischen Lehre wird auch von Seiten derer als Defizit herausgestellt, die sich mit der Implementierung von Informationstechnologien in die Wissensvermittlung beschäftigen. So stellt Grund (1993:83) im Rahmen des WINGS-Projektes (Wissensvermittlung und Informationstechnologien in den Geistes- und Sozialwissenschaften) fest: "Jeder Dozent erwirbt im Laufe seiner Lehrjahre ein fundiertes Wissen davon, was sich bei der Unterstützung studentischen Lernens bewährt hat. Doch leben wir in einer akademischen Lehrkultur, in der dieses Corpus von Erfahrungen weder ausgetauscht, noch, wie im Bereich der Forschung selbstverständlich, interpersonell ausgetauscht wird. Insofern kann WINGS nicht auf eine ausgearbeitete Methodik akademischer Wissensvermittlung zurückgreifen".

5.4 Institutionelle Unterstützung

Die Technologie kann aber ihre Potentiale nur entfalten, wenn sie nach methodisch-didaktischen Gesichtspunkten eingesetzt wird, und dies ist nicht die Aufgabe der Rechenzentren, sondern dies muß vor Ort, d.h. bei den einzelnen Wissenschaftsdisziplinen erfolgen. Anforderungen an die Leistungen einer entsprechenden technischen Infrastruktur müssen interdisziplinär ausgehandelt, und brauchbare Werkzeuge, d.h. Instrumente, Programme und Dienste für eine Hochschuldidaktik entwickelt und bereitgehalten werden. Damit dies aber geschehen kann, bedarf es der institutionellen Unterstützung, die die Aktivitäten der an diesem Prozeß Beteiligten fördert und bündelt. In diesem Zusammenhang werden sich neue Aufgabenbereiche und Funktionsverschiebungen entwickeln, die organisatorische Neuordnungen nach sich ziehen, z.B. durch das Zusammenführen von Rechenzentrum, Medienzentrum und Bibliothek zu einer

Serviceeinrichtung. Die Aufgaben der Hochschulen erschöpfen sich nicht nur im Zurverfügungstellen der technischen Infrastruktur, sondern verlangen ein Beratungs- und Betreuungssystem hinsichtlich ihrer Nutzung für die Studierenden, aber auch für die Dozenten. Besonders in der Literatur aus den USA wird die Notwendigkeit von Schulungen und Servicezentren betont, die die Dozenten mit der Technologie vertraut machen und den Einsatz in der Lehre unterstützen (vgl., Hofstetter 1992; Fitzgerald/Olsen 1993).

5.4 Stellenwert der akademischen Lehre

Cavalier (1992) hält - angesichts der derzeitigen Situation ein eher blauäugiges - Plädoyer für die Erstellung von "courseware", d.h. für die Aufbereitung des Materials, z.B. in Form eines Hypertextes, für einen speziellen Kurs oder Vorlesung durch den Dozenten. Er geht davon aus, daß die Aktivitäten der Wissenschaftler in der Lehre, die bisher in der Karriere - im Gegensatz zur Forschung - eine eher untergeordnete Rolle gespielt haben, in Zukunft einen anderen Stellenwert einnehmen werden. Er prophezeit sogar eine gegenläufige Entwicklung: wer sich nicht mit der Funktion des Computers für Forschung und Lehre beschäftigt, wird seine wissenschaftliche Karriere riskieren.

6 Fazit

Auch dieser Aussage liegt die Überzeugung zugrunde, daß der Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologie die akademische Lehre verändern wird, und damit auch die Funktionen und Rollen der daran Beteiligten. Unter der Voraussetzung, daß die Raum- und Zeitgebundenheit in der universitären Ausbildung zunehmend geringer wird, geraten nicht nur neue Adressatenkreise in die Diskussion, sondern die Leistungen der Hochschule insgesamt. Der auf den ersten Blick rein bildungstechnologische Aspekt ist eng verknüpft mit bildungspolitischen Konzepten. Die Veränderungen der Aufgaben, Funktionen und Leistungen von Hochschulen als einem Bestandteil unseres Bildungssystems führen gleichzeitig zu Änderungen in institutionellen Organisationsformen und zu Änderungen in den derzeitigen wechselseitigen Zusammenhängen der einzelnen Elemente im Gesamtsystem. Graves (1993) vergleicht in diesem Zusammenhang das Bildungssystem hinsichtlich seiner Komplexität mit einem Ökosystem, bei dem die Durchführung von Veränderungen mit dem Ziel einer Verbesserung bei gleichzeitiger Bewahrung des Gesamtsystems die eigentliche Herausforderung darstellt. Bei einer Neukonzeption und Definition von Handlungsbedarf der Hochschulen müssen deshalb unter sozialen und technologischen Gesichtspunkten alle am System beteiligten Personen, Organisationen und Verfahrensweisen berücksichtigt werden. Neben den oben skizzierten Bereichen sind desweiteren Ausbildungsförderungskonzepte und die Aufgaben, die den Bibliotheken, der Lernsoftware-Industrie, den Verlage und der Telekommunikationsindustrie in dieser Entwicklung zukommen, neu zu definieren.

Literatur:

- Bilke, P.** (1991): Untersuchungsergebnisse zur pädagogischen Wirksamkeit computergestützter Lehrprogramme zur Fortbildung von Computernutzer. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis, Heft 5, 10-15.
- Bläsing, J. P.** (1990): Das qualitätsbewußte Unternehmen. Steinbeis-Stiftung für Wirtschaftsförderung, Stuttgart, 1990
- Bund-Länder Kommission, Fachkommission "Fernstudium"** (1994): Erster Bericht der Fachkommission "Fernstudium", Anlage 1, Kriterienkatalog für die Förderung von Fernstudienprojekten, 11.4.1994.

- Cavaller, R. J.** (1992): Shifting Paradigms in Higher Education and Educational Computing. In: *Educom Review*, vol. 27, No.3.
URL=gopher://ivory.educom.edu:70/00/educom.review/review.92/EDUCOM-Review-May-Cavaller-ParadigmsInEducationalComputing
- Coombs, N.** (1992): Teaching in the Information Age. In: *Educom Review*, vol.27, No. 2
URL=gopher://ivory.educom.edu:70/00/educom.review/review.92/EDUCOM-Review-Mar-Coombs-TeachingInTheInformationAge
- Ehrmann, S. C.** (1992): Challenging the Ideal of Campus-Bound Education. In: *Educom Review*, Vol.27, No.2.
URL=gopher://ivory.educom.edu:70/00/educom.review/review.92/EDUCOM-Review-Mar-Ehrmann-BeyondCampusBoundEducation
- Fitzgerald, M.; Olsen, H.** (1993): Genesis of a Multimedia Social Sciences curriculum. In: *Educom Review*, vol.28, No.1.
URL=gopher://ivory.educom.edu:70/00/educom.review/review.93/Rev-Jan93-Genesis.of. Multi media .Social.Sciences.Curric-Fitzgerald.and.Olsen
- Glowalla, U.; Häfele, G.; Hasebrook, J.; Rinck, M.; Fezzardi, G.** (1992): Wiedererlernen von Wissen. In: U. Glowalla; E. Schoop (Hrsg.), *Hypertext und Multimedia. Neue Wege in der computerunterstützten Aus- und Weiterbildung*. Springer-Verlag, S. 332-351.
- Gödert, W.; Kübler, H.-D.** (1993): Konzepte von Wissensdarstellung und Wissensrezeption medial vermittelter Information. In: *Nachrichten für Dokumentation. Zeitschrift für Informationswissenschaft und -praxis*, 3/1993, S.149-156.
- Graves, W. H.** (1993): Educational Ecosystem of Informarion and Computation: Medium and Message. In: *Educom Review*, Vol.28, No.2.
URL=gopher://ivory.educom.edu:70/00/educom.review/review.93/Rev-Sep93-Educational.Eco system.of.Info.and.Computation-Graves
- Graves, W. H.** (1994): Toward a National Learning Infrastrukture. In: *Educom Review*, vol.29, No.2
URL=gopher://ivory.educom.edu:70/00/educom.review/review.94/mar.apr/graves_article
- Grund, U.** (1993): WINGS im Kontext universitärer Wissensvermittlung. In: J. Gordesch; H. Salzwedel (Hrsg.), *Informationstechnologie in den Geisteswissenschaften*. Lang Verlag.
- Hess, J.** (1994): Learning to Ask the Right Questions. In: *Educom Review, Trends & Forecasts*, vol.29, No.3.
URL=gopher://ivory.educom.edu:70/00/educom.review/review.94/may.jun/Books_May94
- Hochschulrektorenkonferenz** (1993): Entschließung des 170. Plenums am 12.7.1993.
- Hofstetter, F.** (1992): Institutional Support For Improving Instructions with Multimedia. In: *Educom Review*, vol.27, No.1.
URL=gopher://ivory.educom.edu:70/00/educom.review/review.92/EDUCOM-Review-Jan-Hofstetter-InstructionWithMultimedia
- Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation** (1994): Forschungsbericht zur Technologie-folgeforschung: Chancen und Risiken von interaktiven Multimedia Systemen in der betrieblichen Aus- und Weiterbildung. Stuttgart.
- Jöns, I.** (1992): Möglichkeiten und Grenzen formativer Evaluation computerunterstützter Lernsysteme im Rahmen anwendungsorientierter Entwicklungsprojekte. In: U. Glowalla; E. Schoop (Hrsg.), *Hypertext und Multimedia. Neue Wege in der computerunterstützten Aus- und Weiterbildung*. Springer-Verlag, S. 279-295.

Kaye, A. R. (1989): Computer-mediated communication and distance education. In: R.Manson; A.Kaye (Hrsg.), Mindweave: communication, computers and distance education. Oxford, Pergamon Press, S.3-21.

Kommission der Europäischen Gemeinschaften (1991): Memorandum "Offener Fernunterricht in der europäischen Gemeinschaft". Brüssel, 12.11.1991.

Kuehnheim, E. von (1990): Dokumentation BMW-Tag 1990, Bayrische Motorenwerke München

Parisi, D. (1992): Cognitive and educational problems of the new learning technologies. In: Learning Technology in the European Communities. Proceedings of the Delta Conference on Research and Development. The Hague, 1990. Dordrecht, Kluwer-Verlag, 1992.

Servatius, H-G. (1993): Wissenschaftsmarketing. Hochschule und Region im Umbruch. Dokumentation eines Workshops, Ruhr-Universität Bochum 12.6.1992. W.H.Engelhardt; J.König; T.Nietiedt (Hrsg.), Universitätsverlag Dr.N. Brockmeyer, Bochum.

Wissenschaftsrat (1970): Empfehlungen zur Struktur und zum Ausbau des Bildungswesens im Hochschulbereich, 1970. Bd.1 und 2.

Wissenschaftsrat (1992): Empfehlungen zum Fernstudium, 13.12.1992.

Information ist der Mehrwert von Netzwerken in den Wissenschaften or The Benefit of Computer-Networks in Science

Angelika Volst

Institut für Höhere Studien und wissenschaftliche Forschung
Abteilung für Soziologie
Stumpergasse 56
A-1060 Wien

ph:+43-1-59991/226 fax:+43-1-5970635 email:volst@IHSSV.WSR.AC.AT

Contents

- 1 Science - a Communication Network
- 2 Disciplines as Different Relations between the Intellectual and the Social Organisation of Science
- 3 Is there a new Paradigm for Science ?
- 4 Drawings into the Future: The Tension between Collaboratory and Ideosyncrasy
- 5 Communicative Benefits or Resistance of old Patterns ?
- 5.1 Access to Material Resources
- 5.2 Communicative Behaviour by means of Electronic Media
- 6 Closing Remarks: A Pleading for External Incentives

Zusammenfassung

Ziel des vorliegenden Beitrags ist den Auswirkungen computerunterstützter Kommunikation in den Wissenschaften nachzuspüren. Ausgangspunkt ist die These von Wissenschaft als Kommunikationsnetzwerk. Eine Integration neuer Kommunikationsmedien verändert die soziale Organisation von Wissenschaft, den Zugang zu - als auch - die Ressourcen für die Wissens- und Informationsproduktion. Folgende Frage soll beantwortet werden: Was ist der Mehrwert dieses Prozesses und für wen gilt er?

Abstract

The core question of the following considerations is about the impact of computer-mediated communication in science. The main thesis is that science is organized as a communication network and therefore the use of technical media influences the social organization of science, the information flow, the structure of the networks, the status of its members and their power-dependencies.

1 Science - a Communication Network

Science is a collective behaviour which depends on communication. We stand on one and another's shoulder in respect to time and we are connected socially to other researchers per paradigm like as being member of an "invisible college" (Crane 1969).

The integration of computing technology in science changes the way of this *invisible connectedness in the sense that the mutual obligations arise and dependences become closer*. Instead of just *sharing a common paradigm* researchers work now much more in *task oriented groups*. *Research groups* are the social phenomena which are *soaringly extended*. It is also a *science-policy of cost-saving* which makes it reasonable to extend groups and establish real and visible networking. *Risk, resource and result sharing* are the *new key-words*. The integration of researchers and resources into groups is supported by new technologies. A second reason of enhanced collaboration and cooperation lies in the increasing *product-orientation* of scientific work which binds researchers *tighter to each other* than this had been by the *traditonal form of conferences and literature*. Forms of cooperation and collaboration are also *expressions of alliances* which are supported by new telecommunication technologies and services such as *Internet*. Researchers will be engaged in *telescience*, using technological options such as electronic mail, computer-conferencing, bulletin boards, document search and retrieval systems which provide comparative advantages for specific tasks.

The main question is now how this new kind of technologically mediated social integration effects the social organization of science.

2 Disziplines as Different Relations between the Intellectual and the Social Organisation of Science

I share with Whitley (1984) the hypothesis that there is a *close relationship between the organization of thoughts and the social organization*. This argument has impacts to the question of the professional organization of science as well as to some considerations in respect to computer-mediated communication.

I enclose this hypothesis one following: that the *intellectual organization influences the need for communication and collaboration*.

Concerning the *organization of thoughts* Whitley differs between *two kinds of uncertainty*:

+ *technical task uncertainty*: it is low if the results are uniformly accepted as reliable one's. This happens if the paradigm and method are common shared. Natural sciences are mostly in this field.

+ *strategic task uncertainty*: it is low if the research-priorities are agreed. An organized knowledge-base like the natural sciences leads to a low strategic task uncertainty.

Social sciences are those disziplines in which the *functional and strategic uncertainty is rather high*. These disziplines can be described as *fragmented adhocracy where an ideosyncratic work-style is typical* and the "right" role performance can be shaped ideologically. The *fragmented organization* makes it difficult to establish closure-procedures at a whole. But they exist within specific paradigms. The disziplines are divided in a lot of dense groups.

In respect to the division of technical and strategic task uncertainty *social dependences* arise. These are:

+ *functional dependences*: Disziplines which have a bureaucratic organization of thoughts share often the same datas because they are expensive in getting it and are collected centrally. If there is *need for each others results* one can speak about *functional dependence*.

+ *strategic dependences*: These are given if there is *need to persuade others of the importance of one's work*. In disziplines which are organized in the type of a fragmented adhocracy the net of strategic dependences is tighter than in conceptual and technological integrated bureaucracies like chemistry or physics.

Scientific disziplines like social sciences are organized in *fragmented groups* and different paradigms and therefore they offer an *ambivalent situation*: on the one side they are *open for new-comers* but on the other side there is always the problem to *secure a certain level of professionalism and to monitor the diszipline*. The institutional setting of the *peer-review system* gains therefore a strategic place but because of the lack of evaluation criterias about role-performance quite a great amount of autonomy in their behaviour. *At the first glance these disziplines have more openness* but at the second view the *need for political sensitivity and strategic alliances is much more higher than in others*. The *need for communication, collaboration and getting in the right networks is therefore a task in itself*.

3 Is there a new Paradigm for Science ?

If science is defined as a process of creating, gathering and synthesizing verbal information the introduction of computerized communication opens new ways of doing science. Denning (1991) sees a new paradigm for science arising. His arguments are based on the problem of the increasing amount of information and the fragmented and disorganized knowledge production. Knowledge production is organized in a wasted manner because there is no reward for learning anything outside of the special field and because of the impossibility to assimilate and use the produced knowledge always in the latest stage. Computing technology should guarantee more efficiency in doing science.

The mean of technology in respect to the recorded and packaged knowledge lies in supporting the dissemination of knowledge. Technology should be a tool-kit and a learning device in order to get access to databases and to retrieve information. Mass storage, fast algorithms, expert systems and heuristic searches should lighten processing and retrieving of the recorded and packaged knowledge.

In respect to the creative part of knowledge production which means the communication and collaboration between scientists the technical support for this living part of knowledge base is networking, high speed computing and graphics. Networking is done in five different stages. It is the notion of time which makes the difference:

- + The most common performance is file transfer. Email, bulletin boards, news services and jointly authored papers are the services on this stage. Delivery time is not guaranteed.
- + At the second stage users get access to remote resources. They are employed in real time to use the instruments they like.
- + Distributed computation is the ability at the third stage. In widely separated nodes workstations, supercomputers and graphics-display-systems are simultaneously combined.
- + The fourth stage supports collaboration directly in real time. Teleconferencing is one example at this stage.
- + At the last the fifth stage people and resources are comprised in a network. In this electronic world services provide to locate oneself, to use and contribute to resources and to translate between different science disciplines.

The state of the art in existing science networks just as Arpanet and Internet is - at the maximum level - the support of stage three and four. In Internet the protocols and gateways are common and shared and at Arpanet prototyped subsystems for distributed computation and real-time-conferencing are offered. The function of this technical support lies in enabling new ways of disseminating knowledge and the enhance of communication. Communication should stabilize the social order in a jittery world because it brings people closer to one another.

Denning starts with the question how computing technologies are integrated into science, namely: Social networks are build upon technical networks by using telecommunicational options of communication. But what he describes at least are the technical networks and these descriptions are not simultaneously that how these networks are used. It is the interesting question for social sciences in which way the technical and social network converge. Thereby changes in the social organization of science can be watched on three different levels concerning:

- + how the work can be done more effectively
- + how the access to data and information can be made easier
- + how the communicative relationships can be supported and opened

4 Drawings into the Future: The Tension between Collaboratory and Ideosyncrasy

Collaboratory is the new word labeling the way scientists work together. It consists of two extensions: Co-laboratory mention the way how technology, tools and infrastructure are combined. Scientists work with remote facilities and they work - collaboratory - one and another as if they were colocated and effectively interfaced.

A lot of recently done experiments try to test out possible variations of collaboratory-settings. Working online together in a computer-conferencing system is one of the most popular. The problems which arise are concerning the technological state of the art. As Harasim/Winkelmans (1990) described in

their setting of an *online education research* workshop the problems deal about the fact that the social organization of working together, the geographically dispersed group interaction, the distribution of support is not really reproduced or *reflected* on the technology.¹

But it is not just the problem of *reproduce and reflect the social on technical settings* which emerge. On the side of the *media* also the question of its *richness* arises.

The project of King (1991) shows *what can be transmitted and which needs could not be fulfilled*. She had studied the performance of MBA-students in *writing one seminar-paper together*. Sixty-nine subgroups of pairs were build which differed by their *abilities to use several communication-medias*. For one of the half the use of a *mixture of communication channels* was allowed such as face to face contact, telephone, written documents and computer based technology. The others could only keep their contacts by using computers.

King build a second differentiation in respect to the *reward system*. Some of the groups got reward because for their group-success (equality-reward) and others because of the personal success of group members (equity-reward).

Besides the *measure of the influence of equity-reward or equality-reward* King's central interest lies in monitoring the *fulfilment of needs and the welfare of the groups*. What she found out was that there was *less difference in the groups' performance than in the feeling of welfare and satisfaction*. These groups which had used different communication channels were *better in transmitting information* but had delivered the same information in multiple forms. The groups which had only used computer technologies had *small advantages in their performance*. Their arguments were clearer with a *higher quality of reasoning and arguing*. So the findings of other studies which stress the *cognitive impact of computing technologies* are confirmed. Also along the *equity-equality-line* was *no difference regarding performance*. But there was one obvious differentiation. The group which had used *multiple communication channels* were more satisfied about *friendliness in interaction, willingness to cooperate and trustworthiness*.

The question of *preferences concerning the different media and related changes in the working-style* was also posed by Button et al (1993). Supported by the European Science Foundation they made an *international communication study to evaluate the communicative behaviour of European researchers and to identify barriers of future communication*. In their huge sample they had asked eight hundred and twenty researchers from universities in Austria, Switzerland, Netherlands, Israel and United Kingdom about their *actual use of media*. Besides this *factual questions* they made some *media choice and context decision experiments* within they created hypothetical sciences with contact and media decisions.

Their results show twice: *European researchers are still very conventional in using diverse media* but there are *national differences towards access to electronic communication systems and willingness to use it*. The accessibility to electronic mail is *above the average for Austrian academics* and in Israel and United Kingdom the smallest. But there are a *lot of fears towards email*. The authors compared courier services, telephone, facsimile, electronic mail and physical mail services along the variables of *accessibility, confidentiality of the message, urgency of the message, complexity and volume of the message*. Taking this qualities in advance *the most preferable media are in all countries the physical mail services, followed by facsimile, telephone, courier services and email at the last position* (Button et al 1993, p 87f).

Besides this general list the detailed results show cultural differences in the stated preferences. This leads to an argument which is necessary to point here: *There is no paved way from electronic infrastructure to a special and overall social organization of scientific work*. The empirical findings confirm the position that *computing technology takes by itself different social roles*. No straight line is drawn from using computer technology to increasing cooperation and collaboration. Computers do not represent collaboration work per se but it depends how they are *build in the existing social structure of the institutes*.

Hine (1993) had shown this by *studying the use of computing technology in biotechnology*. She selected two centers of research on biotechnology. In one center - where a process of finding adequate

¹ During the mid of October 1987 and the end of December 1987 twenty researchers in the field of education from two continents and three countries (Canada, USA, United Kingdom) wrote to ten topics in several workshops research papers together.

categories for computerized data had started - *computers instigate collaboration and cooperation* between the computing staff and research colleagues who debate the different categories which are used.

The other institute collected data for the genome project. There *collaboration is enroled in the functional setting of the technology*: to build up an electronical database. Access to data and to according retrieval systems as well as dependence on the computer staff are here the questions.

Hughes (1986) had described this *permanent interacting of scientific, technological, economic and political elements* - as actors world who shapes the technological objects and knitts a seamless web.

Geser (1993) draws a picture into the future in the *opposite direction* where *not collaboration is the object but ideosyncrasy*: quite egocentered researchers are embedded in their electronic text, browsing therein in an ideosyncratic manner. In his artichel - Computer-Induced Changes in Intellectual and Scientific Work - Geser started his arguments by classifying the sources of information. Computerized technology targets *several aspects of sources of information: the externality of information, the complexity and controllability*.

He differs between *unpersonal sources of information* such as diaries, memories, *interpersonal sources* which emerge in interpersonal communication and at least libraries, books etc. as *institutional sources*.

His main hypothesis is that *computers change the interrelation of institutional and interpersonal sources in the sense of a simultaneously process where these spheres are more differentiated and at the same time more integrated*.

Computing technology decreases transcoding efforts between the different sources and therefore researchers are more and more involved in their electronic based text in an ideosyncratic manner: they browse through their text-fragments in search for new patterns of (re-)combination. And on the other hand they have to *assimilate a greater amount of foreign-produced information*. Using the metaphor of a web interpersonal communication does not follow a chain structure but is organized in an acentric web-like structure.

This *two positions of increasing collaboration or ideosyncrasy can be synthesized to a third one: different dependences cause different needs to communicate and shapen the involvement in electronically based networks as well as the willingness to use electronic media*.

Within - for example - the social sciences researchers are more dependent from kindly dispose towards each others than their colleagues from the natural sciences. A higher degree of task uncertainty concerning topic and method enhances the need for strategical action. Computing technology as communication technology *supports alliance building* and can be watched in a different kind of behaviour towards these technologies.

The work of Button et al (1993) gives some *indications* in this direction. The authors measured the use of networks in terms of contact. They speak about contact if the respondent had undertaken a visit in the last year or had called the partner via telephone once in a month. Based on answers concerning the given European, international and world-wide contacts they made three logit models for exploring the network orientations. If one creates some *types of network-users* by taking the parameter-estimates for the dependent variables the following *profiles emerge* for these who

1.) *have some network-contacts*: These researchers who are *bound in general in networks*² are: Professors in the age between *thirty and forty*, *social scientists (economy)* from *Amsterdam or Loughborough (UK)*.

2.) *have European or world wide network-nodes*³: Professors or Associate Professors in the age between *thirty and forty*, *engineers or social scientists (economy)*, from *Amsterdam, Switzerland or Austria*.

3.) *have international nodes*⁴: Professors or Associate Professors, *engineers (social scientists)*, from *United Kingdom*.

2 The binary variable is defined as to whether the respondent has a network or not. Existing Network = 1. The estimatet parameters are: Age 31-40/1.45*; Professor/1.82*; Social science and economics 0.70; (Natural science 0.43); Amsterdam 0.5, Loughborough 0.09 (Austria -0.96)

3 The binary variable is defined whether the respondent has European or world-wide nodes in his network. International =1. The estimatet parameters are: Age 31-40/0.88*; Professor/1.75* or Associate professor 1.06*; Engineering 0.30; Social Sciences and economics 0.15; Amsterdam 1.29*, Switzerland 1.14*, Austria 1.66*.

This results show obviously that *personal (international) contacts to colleagues go ahead with certain rank positions, age, diziplin and nationality*. The researchers have to be settled in fields and positions from where they can communicate and collaborate without fear of competition. Normally this process is established in the age between thirty and forty. *The fact that they are mostly social scientists confirm the hypothesis of a higher degree of functional and strategical dependences within these disziplines and therefore a greater need to communicate*. Engineers are more international oriented because of their - often - closer relationship to multi-national corporations and their research departments. On interest is also the national background. Researchers from United Kingdom have more international contacts than others. One reason is *to be confident with the language*. This language-barrier seems to be very high for the Austrian sample. If Austrian researchers have international contacts they have also European ones'. Few have domestic as well as world-wide contacts.

In their experimental settings of media choice and networking the authors of the study created situations in which the respondents had to make a *decision whether to take an invitation abroad and start network-contacts* or not. The following variables emerged which influenced the decision:

+ *Sex*: Male researchers accepted much more often the invitation.

+ *Reputation, relative position and location*: The reputation of the institute, the relative position of the invitor in respect to the respondent and the geographical location played a dominant role in the decision to establish contact.

+ *Structural hole or diversification of contacts*: If the invitor was part of an existing network the contact was on less interest. In contrast there are structural holes (Burt) which brought more profit.

+ *Cultural openness towards international contacts and communicative potentials*: If the shy against foreign languages was small and the respondents came from Netherlands or United Kingdom conditions were given which increased the probability to build up contacts.

The most home-settled person was male, technician, Professor, older than fifty years and from Austria.

5 Communicative Benefits or Resistance of old Patterns ?

Technological change were always combined with notions of development and progress. This promises are also mentioned for the use of technology in science. At least it is the question of *benefit* which initiates technological change. Benefits could be expressed in a wide range. In general one thinks about in terms of *efficiency* as it is measured in *productivity, career opportunities, rank positions* and new contacts *to colleagues with highly reputation*. Shortnoted one can ask: *which kind of access do you get by using computerized technology and to what kind of resources?*

Resources could differ between *remote control of different apparatus, access to certain databases and services, the mental climate within an institute* as well as the *"support" of colleagues*.

5.1 Access to Material Resources

To realize computerized communication resarchers need first of all an *access just to the technological instruments*. A great amount of *investment for building up this technological infrastructure* stands behind this paradigm-change in science. High-speed-bandwire takes costs. As the example of Internet shows *science is a field for testing technical news and expenditures are justified* by taking sience as a field of experience.

The *lack of technical investment* is an *obstacel* to take part in this new kind of scientific communication. Countries, institutes and researchers who do not have an access to technical instruments are out of the electronical and social network.

The *lack of training and documentation* is a second barrier to equal access. Till now there is little proof that the electronical applications for collaborative work increase in fact scientific production but the *missing of this instruments brings researchers in a deficit position in competitive terms*. The need

⁴ The binary variable being whether or not the international contacts are world-wide or just European. World-wide=1. The estimatet parameters are: Age 31-40/0.32, 41-50/0.31; Professor 0.71*; Engineering 1.05*, Social Sciences and Economics 0.29; Loughborough 0.37 (Austria -0.82*). (Button et al 1993, p.69) *= significance at 5 per cent level

to take part in this loop - more multi-media use means more research - causes technological transfer effects as Sanderson (1993) and Williams/Brackenridge (1990) had pointed out. The best case - when the access to computerized technology is *directly, readily available and free* - is real only for a small community of institutes and researchers in the second world.

Behind this infrastructural investments are considerations of *rationalization*. Catchwords like "laboratories without walls", "best list of research institutes" indicate that the resources should be better used. There are several strategies to fulfill the demand for more efficiency. At the one hand the connections between science and industry are going to be more fluently.

This effects the orientation of scientific work: Hand in hand with a more market oriented scientific production goes a more problem-oriented scientific questioning. Transdisciplinary and multi-national research-groups are working punctually together. This commercialisation of science can be watched easily within the life-sciences (e.g. medicine, biotechnology), natural sciences which deal about the environment (e.g. meteorology) and scientific disciplines close to agriculture. The technical complexity of experimental settings and data-processing in all this disciplines create the need for centres of calculation which make powerful deductive explanations on the base of a great amount of expensively produced data. But the access to this data has to become - not at least because of financial reasons - easier. This development is true - in some kind - also for the social sciences. Aborn/Thaler (1988) documented one demand of the National Science Foundation toward social scientists: they should *depose the data which they had created during their funded projects* at the NSF to allow other researchers to get access.

The deficits of small research budgets and the lack of data should be diminished by this science policy. But there remains also something in responsibility of the scientists: they are *captured in an ambivalent situation*. Forced to be geographically, socially, emotionally and cognitive mobile they have to build up coalitions for a certain part of the way to keep the spiral of competition alive. This is a small pathway and the new communication media should be the technical support to allow to do it.

But a new technical infrastructure does not necessarily mean that the benefits are equally distributed for all scientists. Hesse et al (1993) had asked a stratified sample of threehundredandthirtyeight SCIENCEnet users with a questionnaire along ninetythree items about their personal/professional background, their research activities and their network use. The researchers are predominantly physical oceanographers. Oceanography is a very data-intensive and global science. Access to data especially for those who do not work at the coast or at a great laboratory is very important.

SCIENCEnet provides value-added services over commercial networks for access to database indices and infrastructure for large datasets. SCIENCEnet maintains over twohundred group-project distribution-lists and supports mailboxes in fortyfive countries.

The sample was divided into three parts. It consists of thirtytwo respondents of top-users, onehundredandtwentysix of users above the median and nintynine below the median. Most of them had the Ph.D., were principal investigators and predominantly male (around ninety percent).

The top users were in fact those with the greatest distances to the coast. They used remote sensors and satellites more than the others and attended the net for a longer time (4,8 years). The access to the technical and organizational resources offered these top users who were researchers on the periphery also the use of these data they needed for doing research at the core. Looking at the dimensions of scientific outcome the top users had slightly "more awards won" since the last five years and they "knew much more oceanographers"⁵.

Especially the last fact supports a hypothesis: "the private-public-divide in science is gaining more importance". Being visible in the net, participate in discussion groups and offer papers per file-transfer enhances the professional recognition. It is a strategy towards more publicity and supports the importance of the actual measurement of efficiency: namely to enlarge the publications in a quantitative manner.

Hesse et al had tested the relation between network usage and scientific outcome also statistically by multivariate regression models. In the case of "articles published" the beta-coefficients for "SCIENCEnet usage" and "geographically peripher location" were on a significant level. The

5 Scientific outcome was measured through three variables: articles published last year (productivity); won an award during the last five years (professional recognition) and oceanographers known by the respondent (social integration). Top users know 145 oceanographers, below the median only forty-six; the value for professional recognition (1=low, 4=high) is for top users 2.0 and for seldom users 1.1; top users had published 1.5 articles last year, seldom users 1.8. (Hesse et al 1993, pp 94)

coefficient was also significant for the variable "*professional recognition*"⁶ and "age" in the sense that *younger researchers* got more profit from network-use than older ones.

Access to technical resources provides more benefits for those who are on the periphery in a double sense: *age and geography*.

One reduction has to be made: the study based on a kind of discipline were only the *functional dependences* - the *need for data* - are very *high* but the *strategical ones* - for which *communicative behaviour* and resources are on *greater relevance* - are *small*. So there are no results in respect to *strategic-induced* communicative behaviour.

5.2 Communicative Behaviour by means of Electronic Media

Reading studies around the eighties from the beginning of the discussion of computerized communication in sciences one can see hopes and promises prevailing.

5.2.1 Computers - a media for better understanding?

One of this study has been done by Freeman (Freeman 1984). Freeman was also interested in questions of communication as one of the founders of a new subdisziplin: social network studies.

He startet with the hypothesis that the *quality of scientific knowledge is in tough relation to the communication between the scientists* in one field. To enhance the possibilities *to speak together, to listen lectures and speeches and to read each others work* make *scientific work more effective*. But establishing *face to face contacts, creating proximity, trust relations and situations of learning* is a *protracted process* which needs a lot of time investments.

The second point of his interest was the *diffusion of the social network approach*.

How this *paradigm could be more widespread?*, how *parallel investigations without knowing each other could be avoided* ? - were the questions of Freeman. In the case - when a new speciality is at the beginning - norms, rules and methods have to be discussed to find consensus. There is need for *regular and frequent communication* and this means long term initial face-to-face ties. The growth of a disziplin is based on the fact that researchers deliver the ideas also in situations where they still do not meet each other. To secure this awareness of being part of a paradigm-community needs *communication by means of media*. *Computers* promised to *bridge geographical distances, to enable talking about several topics in computer conferencing groups* and to *keep the ties easily alive*. Freeman's study is now interesting in a twofold sense: on the one hand for his empirical findings about computer mediated communication and on the other hand for his theoretical and methodological investigations defining social relationships.

Starting with the latest Freeman favoured the category of *awareness* to measure the existence of social relationships. He was not content by the suggested measurement of social relationships: *being able to say the name or another kind of label*. *Awareness* was his *basic relation* and it could be measured by a lot of different kinds of relationships⁷. Awareness of one and another did not mean reading each others text or being unfamiliar with somebodies text or name.

Freeman constructed a model to measure the *social organization* of science which consisted of *four stages* starting from "*unawareness*" to "*awareness*" (*not necessarily reciprocal*), "*mutual awareness*" and "*acquaintanceship*". To be *acquainted* to somebody was the *result of the three stages before*. Freeman formulated the hypothesis that *computer mediated communication speeds up the process to get acquainted* to one another and to *increase the part of pairs who are mutual aware*. For this reason he took a sample of three groups and asked them in a distance of seven months about their relations

⁶ Dependent variable: article published - beta coefficient for SCIENCenet usage 0.28, p level 0.001; dependent variable: professional recognition - beta coefficient for seniority (years since Ph.D) 0.36, p level 0.001. (Hesse et al 1993, pp 96)

⁷ Freeman had eighteen categories to measure social relations. To give some impression I just mention some: Unfamiliar, friend, close friend, fellow student, teacher, work with, coauthored, talk on meeting.. (Freeman 1984, p 210)

to each other⁸. Between the first and the second survey an experiment had started to use computers to communicate within one survey-group. The participants had the possibility to take part in conference groups, to phone to a central computer and to send and receive email. The initial situation was a conference which gave the chance for face to face contacts.

What were the results? First of all - no one forgot each other. And the opportunity to talk to each other per computer-conferencing systems in fact increased the pairs of (a-)symmetrical relationships. There was no pair who was unaware of each other. The computer conferencing did not support the relation of being acquainted with somebody because this means the effort to meet each other personally. But the pairs which were aware and mutual aware of each other arised. Freeman called them pseudo-symmetrical-links or -groups .

This results can be formulated in a hypothesis: The "pseudo-symmetrical" kinds of relationships of "being near and simultaneously far away" will shape the future organization of science. Computer-mediated communication in science increases the publicity, the visibility, the importance of a public realm. Minored is the number of face to face contacts but these are the base of proximity, trust and acquaintanceship.

The question of Freeman "how to become aware of one another and develop mutual acquaintanceship" emerges nowadays in studies like Carley/Wendt's (1991) and Button's et al (1993). They share the conviction that computer mediated communication accelerates the speed of communication and enables the extension of research groups. Carley/Wendt pose the problem whether communication by means of email replaces, enhances or reduces other kinds of communicative behaviour. They studied during a period from 1984 to 1988 the development of the SOAR extended research group. SOAR is a kind of operationalized information, it is an architecture for problem solving and learning based on heuristic search and chunking. Each program is represented as a series of if-then rules (i.e. production system) and the language has a built-in procedure for learning by creating new rules based on previous problem solutions. As the authors stated - SOAR can be seen as a theoretical construct (model of human cognition), as a technology (production system language with learning) or as both under development and in use. The development of SOAR required a certain kind and amount of communication: different kinds of information - theoretical and technological ones -, big innovative ideas and day to day communication had to be exchanged within the developers. The group consisted of twenty-six members, most of them computer scientists and graduate students, located in different american universities. One member came from Europe. They stayed in the extended research group for several times varying from four months till four years.

Taking in advance that there are different modes of communication, different types of information and different types of ties Carley/Wendt looked which of the several kinds are used in respect to email-communication.

Their findings support the thesis that there is a strong relation between the mode of communication, the type of information and the type of tie.

+ As modes of communication they differed between face-to-face contacts, telephone, postal, oral, written and email.

+ They splitted email-communication in three types: personal email, group-distributing lists and bulletin-boards.

+ Within the types of information they differed between primary information which mentions the "big ideas" for which knowledge claims can be demanded and secondary information which collects several kinds of information like little ideas, organizational and operational notices and details.

+ Within the type of ties differentiation was made between being member of the invisible college, being part of the stronger invisible college or having proximity ties. As stronger invisible college ties they defined contacts based on mentor- or co-student-relationships. They spoke of proximity ties when one of the following cases were given: an office next to each other, shared an office, lived in the same living group or apartment, were at the same school at the same time or in the same academic department.

8

The sample consisted of specialists in the study of social networks. The first data set was collected June 1977 beneath the founding members of the International Network for Social Networks Analysis, the second questionnaire was delivered January 1977 at the beginning of a computer communication experiment, and the survey was repeated at the end of the July 1978. Sixteen researchers took part in all three surveys. The first questionnaire was answered by nintyseven, the second by fifty and the third by twenty-nine.

The study was more a case-study than an investigation of a huge population. The birth of an invisible college has been watched. *SOAR has been developed 1982* within a course of artificial intelligence by the teacher Newell and two of his graduate students. The *study of Carley/Wendt started 1987 at the third SOAR conference*. At this point the extended research group has been grown to *twenty-six members*. And these members took part and filled in the questionnaire. Additionally a SOAR distribution list existed where all members of the invisible college could be addressed via group-email.

At a most general level the finding of the question *"which information is delivered to which person by which tie"* can be formulated as followed: *electronic media must fit in existing communication structures*, otherwise the media would be rejected. *Electronic mail is - similar to telephone - a media which is used to maintain, strengthen and nurture existing social ties*. This ties would be not as close or would be dissolved because of geographical distances and time restrictions if the media is not used. For cases to start joining an invisible college it is not the adequate media.

The promises that *computer mediated communication will enhance cooperation and collaboration* were rejected for situations of starting networking. Email is a media to *tight existing ties and make them denser*. Within email a differentiation has to be made. A cross-tabulation between the different social ties and the electronic communication mode shows that *personal email supports strong invisible college and proximity ties* whereas group-email has been received also by persons without strong invisible college and proximity ties.

There is a second technical support - besides group-email - to get in this dense groups. In form of bulletin-boards a gate is offered. But the *SOAR extended research group decided just because of this effect not to use it*.

The findings of Carley/Wendt are underpinned by the studies of Hesse et al (Hesse et al 1993). All the three different groups in the study of Hesse et al (1993) *handle email predominantly in a way to keep existing ties alive and to submit organizational information*. Email is used for *discipline-committee work, for interactions with sponsors and for facilitating collaboration*. At the fourth place browsing for new ideas and people is mentioned.

Several positive relations are given between the *scientific outcome and email use* (Hesse et al 1993, p 97). These researchers who do also organizational work by email to *keep the special discipline and the invisible college alive* were better in their scientific performance - in the sense of more articles published -, *were better recognized within the profession and they knew more oceanographers*. The possibility to *nurture existing ties in an easy and quick way and to enhance understanding and consensus set energy free to do scientific work and strengthen the awareness to be bound in a social organization*.

The study of Carley/Wendt confirms that *doing scientific work is still a social enterprise*. Answering the question how the respondents had heard for the first time something about SOAR they committed that it was a *face-to-face contact especially with a professor*. This can be understood as followed: The context-information of personal talk makes one much more aware and *shure of the importance and newness of advices* and messages than if reading the same information in an article. The development of science is still tight combined with *mentor-student, teacher-student and colleague-colleague communication*. Once - having noticed that an idea is an important one - *indirect sources to go further* can be used. At this point articles have their place. *Email is also used as an indirect source*. The evaluation of messages delivered by *personal email and group-distribution-lists* in the study of Carley/Wendt shows that the messages are *advices to operationalize the idea*.

And at least email is also a media to *support greater understanding between the members of the extended research group*. There was a *relation between the communication mode and the kind of information which was posted off*. *Personal email and face-to-face contacts were nearly equally used for request and give information*⁹. It seems that *email is more likely in competition with telephone and postal mail* than with situations of face to face contact like conferences, classes or one to one talk. *Telephone like email is a media used for bridging geographical distances*. But to phone takes time if

⁹ Asked to check all communication modes whether they use them to request or give information 73,08% tended to choose personal email for request and 53,85% for give information. Face to face contact were chosen by 76,92% for request and by 69,23% for give information. Telephone was used for request just by 42,31% and request was communicated on Conferences by 53,85%. (Carley/Wendt 1991, p 423)

the partner did not react and it is quite expensive. *Personal email is quicker and more independent in respect to the communication-partner.*

The obstacles of email - as the respondents mentioned - were the fear of a lack of privacy and - compared to postal mail - problems if complex and huge messages should be transmitted.

6 Closing Remarks: A Pleading for External Incentives

Email is used to strengthen existing ties and make group-structures more dense.

To enhance the interchangeability of invisible colleges and make networks more permeable external incentives are helpful. As well as in the study of Hesse et al (1993) as also in the research done by Lahlou (1993) "external" network-management had a positive impact on the social integration of potentially interested scientists. The popularity and usability of SCIENCEnet was not at least build upon the fact, that they offered personal help on bulletin-boards, posted newsletters and had installed an interactive help file. This means also advantages for women. The need for getting advice and support - in traditional networks often bound on hierarchical positions and male persons - can be easier reached in an electronic environment where the social climate is friendly and if there are signals of willingness to support.

A good network-management is a kind of starting-help for using technological objects. If a electronic service like SCIENCEnet offers access to resources like raw data and remote sensing and the get in is additionally helpfully organized persons who have fear towards technology can benefit.

There is a second benefit which can be summarized: If email is a media for request and give information persons who have an information deficit can secure their need for understanding and advice in a less strategic and better way.

Besides these benefits of external incentives to get in existing networks others are necessary too. New ones have to be build to break up old patterns. This was also the objective of the Science/Stimulation programme as part of the European Community Framework programme which has been evaluated by Lahlou (1993). His project was financed by EC. The council wanted to know if their funded activities for enhancing cooperation and collaboration were successfully or not. The labs which shared an EC contract were asked by a mailed questionnaire before and after the programme about their behaviour towards other research laboratories.

In sum the sample consisted of onehundredandeightythree contracts involving sixhundredtwenty-nine labs in twelve EC countries. Lahlou defined these research labs - which were bound together in a contract - as local networks. Looking at this local networks he searched for network-structures.

A contract could combine two till twenty-nine labs. Lahlou categorized the different kinds of relationships in nine groups and gave them an upclimbing number for reasons of computing and building means to measure the value-effect of the relations.

The groups of relationships were the following: 0=no contact to 8=sharing funds on research contracts. The contacts between were called: casual, personal contacts, exchange of research materials, exchange of scientists, co-authored publications, regular meetings, close relations in the sense of permanent collaboration.

The data were organized in three files. The first file was the basic file with the raw data.

The second file was called the pairs file consisting of all potential combinations of pairs of labs.

The third data file consisted of observations grouped in contracts and each contract was seen as a network.

Except of the category of personal contacts the programme had positive effects to increase all kinds of relationships. Especially the number of interchanges of scientists, the number of co-publications, the amount of cooperation in seminars and permanent collaboration has arised. To see network-effects within the third data file - which consisted of data about local networks - Lahlou used multivariate data analysis techniques. Three factors of relationships were built:

+ The density of relationships was measured by co-authoring, interchange of scientists and research material, seminars and personal contacts.

+ The range of relationships was expressed on the side of scientist-centeredness: through variables like personal contacts, exchange of research material and casual contacts and on the other side of institutional relations: through variables like sharing research funds and permanent collaboration.

+ Factor three puts the *tone of relationships* in tension. Lahlou called one group of variables *academic relationships* and the other *material-oriented relationships*. The first consisted of *interchange of scientists and co-authoring*, the second of *sharing funds and exchange of research material*.

What were the network-effect, namely the fact that a research-institute is part of a certain network? First of all: *the interchange of research material was enhanced for these kinds of sciences which deal with a great amount of data. Earth- and life-sciences as well as chemistry and engineering* pointed here high. In general the *kind of ties within the local networks moved from few contacts between scientists to intense inter-labs contacts*. As Lahlou interpreted: the programme allowed the *potential networks, initiated by individuals in several labs to become intense relationships involving their institutions*.

After the programme the *internal network-structure had changed* in a roughly manner. 38% of the institutes within a network had only casual contacts before the programme, 29% were just linked, 25% had silent (mostly no contacts) relations and 8% shared funds. The relations after the programme were parted in following categories: 7% shared funds, 28% shared laboratory resources, 22% had high personal interchange, 28% had weak ties and 11% had casual contacts. The silent pairs were reduced to three percent.

The development of network-structures had one general direction: these networks which had relations before broadened the range of relationships (personal, institutional, academic and material) whereas the number of networks which were unstructured before decreased. Though the programme were very successful still barriers against collaboration and cooperation could be identified. To share funds seemed to be a sensitive kind of relationship which did not really increase. The exchange of research material was socially easier to handle and hereby positive effects could be measured. The step from no contact to casual and weak is also much more easily done than taken the next step to more academic or institutional interchange. In the majority cases external incentives like financial support to build new alliances has been still given to natural sciences which have a less degree of strategical dependences and communicative behaviour. To enhance the benefit of computerized communication within science also for persons in the outer-circle future efforts in form of external incentives - also for social sciences - are needed.

REFERENCES

- Aborn M., Thaler A.I. (1988) On-line Research-Support-System, in: The Annals AAPSS 495 pp 127-135
- Burt R.S. (1982) Toward a Structural Theory of Action, New York, Academic Press
- Button K., Brown P., Fischer M., Maggi R., Ouwersloot H., Rammer Ch., Rietveld P., Salomon I. (1993) Academic Links and Communications, Avebury, Aldershot
- Carley K., Wendt K. (1991) Electronic Mail and Scientific Communication, in: Knowledge: Creation, Diffusion, Utilization 12(4) pp 406-440.
- Crane D. (1969) Social Structure in a Group of Scientists: a Test of the "Invisible College" Hypothesis, in: American Sociological Review 34, pp 335-352.
- Denning P.J. (1991) A new Paradigm for Science, in: Dunlop Ch., Kling R. (Eds) Computerization and Controversy, Boston, Academic Press, pp 379-383.
- Freeman L.C. (1984) The Impact of Computer Based Communication on the Social Structure of an Emerging Scientific Speciality, in: Social Networks 6, pp 201-221.
- Geser H. (1993) Computer-Induced Changes in Intellectual and Scientific Work, in: Bürgi-Schmelz et al (Eds) Computer Science, Communications and Society: A technical and cultural Challenge, Conference Proceeding, Neuchâtel, pp 251-263.
- Harasim L.M., Winkelmans T. (1990) Computer-Mediated Scholarly Collaboration, in: Knowledge 11(4), pp 382-409.
- Hesse B.W., Sproull L.S., Kiesler S.B., Walsh J.P. (1993) Returns to Science: Computer Networks in Oceanography, in: Communications of the ACM 36(8) pp 90-101.

Hine Ch.M. (1993) Computerization and Collaboration in Scientific Research, Paper presented at PICT National Conference 1993. Kenilworth

Hughes Th.P. (1986) The Seamless Web: Technology, Science, Etcetera, Etcetera in: *Social Studies of Science* 16 pp 281-292.

King R. (1991) The Effects of Communication Technology and Reward System on Collaborative Work, in: Stamper R.K., Lee R., Kerola P., Lyytinen K. (Eds) *Collaborative Work, Social Communications and Information Systems*, Amsterdam, North Holland, pp 355-373.

Lahlou S. (1993) A Method for Measuring Network Effects in Scientific Cooperation, in: *Bulletin de Méthodologie Sociologique* 40 pp 64-89.

Sanderson D. (1993) From Electronic Networks to Mediated Collaborative Research: The Optimism and Obstacles, in: *IFIP WG 9.1 Computers and Work, Networking, Preceedings*, Vienna, pp 144-152

Whitley R. (1984) *The Intellectual and Social Organization of the Sciences*, Oxford, Oxford University Press

Williams F., Brackenridge E. (1990) Transfer via Telecommunications: Networking Scientists and Industry, in: Williams F., Gibson D.V. (Eds) *Technology Transfer*, Newbury Park, Sage Publications, pp 172-195.

The Social and Discursive Construction of New Information Technologies

Bernd Frohmann

University of Western Ontario
Graduate School of Library and Information Science
London, Ontario, Canada N6G 1H1
frohmann@uwo.ca

Contents

- 1 Introduction
- 2 Social constructivism
 - 2.1 The role of discourse in social constructivism
- 3 Infobahn discourses
 - 3.1 Disembodiment
 - 3.2 Techno-spirituality
 - 3.3 Evolution
 - 3.4 Community
 - 3.5 Participatory democracy
 - 3.6 Virtual subjectivity
 - 3.7 The occluded obverse
- 4 Conclusion

Abstract

Social constructivism provides a fruitful approach for understanding new information technologies. Some leading ideas of social constructivism are introduced, and a discursive reading is given of a model that integrates them: Collins's "empirical programme of relativism" (EPOR). The importance of discourse in the social construction of technologies is illustrated by the construction of meanings for the "information superhighway", or "infobahn" in some American popular magazines.

1 Introduction

When technologies are interpreted as embodiments of solutions to specific technological and scientific problems, their analysis is constricted by a causal model that limits discussion of their social and cultural consequences to the effects of specific devices and processes conceived as essentially non-social in character. Since the 1970s, an alternative, and richer, point of view has interpreted technologies as embodiments of social relations. Stimulated by the publication of Bloor 1976, a *social constructivist* analysis of science and technology has shared the view, in spite of vigorous differences that have pushed the analysis in diverse directions, that scientific and technological outcomes are not solutions to uniquely scientific and technical problems existing apart from social processes, but are instead negotiated social processes — as thoroughly social as the outcomes of political campaigns — located firmly in their cultural, political, and economic contexts.

This paper applies some insights from social constructivism to understanding some of the social and cultural aspects of new information technologies. After a brief presentation of some leading

concepts, the paper claims that *discourse* has a central role in the social construction of a technology. The stability and final form of the new information technologies, it is claimed, owe much to the ways in which contests over their social and cultural meanings are fought and settled. This claim gains support by the large amounts of energy, and money (in North America at least), spent in laying claim to that family of signifiers which includes "the information superhighway", "the information age", and their close cousins. The discursive contest is carried out in the pages of daily newspapers, in their special supplements, on radio and television programmes, in specialty and mainstream magazines, on email lists, gopher and world-wide web computer sites. This paper therefore explores some of the processes by which meanings are constructed for those new information technologies associated with the current usage of "the information superhighway", or "infobahn": that complex of hardware and software products — everything from hard financial data available to stockbrokers at the click of a mouse, to interactive arcade games favored by adolescent boys — which currently excites the imaginations of infobahn investors. These terms do not refer to a clearly delineated, stable set of machines, or hardware, because their final referents are still, and perhaps always will be, unsettled. Their most important feature, for the purposes of this paper, is *connectivity*, or real-time interaction.

In this short space, no more can be attempted than to provide some examples of directions for further analysis. The aim is to make plausible, by a brief study of some of the social and cultural meanings constructed for new information technologies in American popular culture magazines, the claim that the discursive field is an important arena for the social construction of technologies.

2 Social constructivism

Perhaps the most important idea of social constructivism is that technology and science are not autonomous realms distinct from the social (see, e.g. Callon 1990). Neither the construction nor the consequences of technologies are adequately explained by contextual factors related to "work which in its core is non-contextual" (Knorr-Cetina 1983, 124). The problem is not to establish connections between two distinct realms — the social and the technological — by tracing either their social "causes" or their "effects", but rather to disclose a technology's inherently social character. Thus the social and cultural consequences of the new information technologies — the infobahn — for example, should not be sought by first assuming that they can be defined by purely technoscientific terms. Instead, their shape and form should be seen as the outcome of specific social battles. At the present time, the infobahn's form is being shaped by the struggle between its current implementation as a "free" and open system, and the forces of commercialization, led by the Clinton-Gore "information superhighway" initiatives. Should commercialization triumph, it will not be that a specific set of technological devices had the "consequences" of spawning a new field of consumer products and its attendant cultural manifestations, but rather that these "consequences" were built into the very form of the technology as a result of the outcome of struggles over its ownership and control.

A second important point of the social constructivist programme derives from Hughes (1983, 1990). He widened the range of the major elements involved in the construction of technological systems by insisting on the importance of physical artifacts, organizations (e.g. manufacturing firms, banks, utility companies), scientific components (e.g. books, articles, university teaching and research programmes), and legislative artifacts. In Law's terms, his contribution is to understand "technological innovation and stabilization in terms of a systems metaphor" (Law 1990, 112). The important point is that the system, or network, is social, not merely technoscientific. Law and Callon, following Hughes, argue that "the stability and form of artifacts should be seen as a function of the interaction of heterogeneous elements as these are shaped and assimilated into a network" (Law 1990, 113). But because the network is social, it is subject to conflict, and is inherently unstable. The construction, or "association of unhelpful elements into self-sustaining networks that are . . . able to resist dissociation" (Law, 114) therefore involves the hard work of negotiating and resolving conflict:

Elements in the network prove difficult to tame or difficult to hold in place. Vigilance and surveillance have to be maintained, or else the elements will fall out of line and the network will start to crumble. (Law 1990, 114)

The hard work of taming or holding the elements of the network in place is evident in current contests between competing commercial interests for control of the infobahn: cable, telephone, and satellite operators combat not only against each other but also against non-commercial interests, such as local freenets offering free public Internet access through university computing centres. Hardware and software companies are targets of mergers, buyouts and takeovers in a corporate struggle for control of information machinery, delivery systems, and content.

A third point emphasized by social constructivism is that the hard work of stabilizing technological systems depends upon linking them with large-scale social structures. Latour's (1983, 1988) studies of Pasteur, which showed that the success of Pasteur's cure for anthrax depended upon a general condition for the success of all laboratory results — the transformation of society to meet the conditions of the laboratory — can be generalized to the social construction of technological systems. The orchestration of the heterogeneous elements cited by Callon and Law as crucial to the stability of a technological system requires changing the environment to conform with system requirements, much as the success of horticulture depends upon adjusting the environmental conditions required for a plant's survival. The hard work of maintaining the network elements of a technological system in their uneasy equilibrium is, therefore, not enough. The network remains a marginal curiosity unless it is linked with social macrostructures. The implication of Latour's work is that adjustments of those macrostructures are also part the social construction of a technological system.

2.1 The role of discourse in social constructivism

The three main points mentioned above are integrated in a model developed by Collins (1981, 1983) to explain technological development. The model is especially useful for the purposes of this paper because it shows the central role of discourse in the social construction of technologies.

Collins calls his model the "empirical programme of relativism" (EPOR). It proposes three stages in the development of technological systems: (i) a stage of "interpretive flexibility" (Pinch & Bijker 1990, 27) of technoscientific results, or a stage of conflict and uncertainty about the artifact's final form; (ii) a stage of mobilizing specific social mechanisms to limit interpretive flexibility and close debate; (iii) a stage of relative closure, where the artifact is inserted in a wider economic, cultural, and political network.

All three stages of EPOR indicate the importance of discourse, the first two quite explicitly, and the third implicitly. The flexibility of the first stage is an *interpretive* flexibility; it is a stage where contests over the *representation*, or the *meaning*, of the artifact are waged. It is therefore a stage of struggle on a discursive terrain. It has already been noted that intense discursive struggles are currently being waged over the meaning of the new information technologies constituting the infobahn. The second stage shows the centrality of discourse by insisting on the importance of *closing debate*. Debate is closed, however, not simply by the triumph of one of several competing coordinations of heterogeneous, networked elements. Crucial to discursive closure are rhetorical devices of various sorts. Closure requires, not only the relative stability of non-discursive elements, but also the relative stability of a discursive field. A likely form of closure of the discursive elements constituting the meaning of the infobahn, for example, is one governed by a familiar grammar and logic of commercialization and corporate profit, according to which the wide range of infobahn products waiting to be invented are represented as addressing fundamental needs and wants. The current restriction of the most intense battles for the control of the infobahn to corporate contestants already signifies the effect of a discursive closure regarding the authority to stake a claim, hence a closure regarding the restriction of access to what may be termed the *enunciatory platform*. The final stage also involves the construction and coordination of discursive elements, because the constructed, social macrostructures to which a new technology must be related are already, in crucial respects, discursive structures. Thus a commercial and consumer rhetoric constructing the infobahn, for example, could represent it only as a marginalized curiosity in a social organization characterized not only by non-commercial, non-consumer, and therefore non-supportive, social macrostructures, but also by a non-commercial, non-consumer, and therefore non-supportive rhetorical and discursive structure. But new technologies require adjustments in prevailing macrostructures and their attendant discursive

fields; they are not easily inserted into prevailing structures. The stability of the commercial and consumer form of the infobahn, for example, requires a significant extension of familiar consumer discourses to accommodate new, non-material products and a range of related, newly fantasized needs and wants.

3 Infobahn discourses

There is an intense struggle in North America today over the social and cultural meanings of the new information technologies that cluster around the signifiers "information superhighway", or "infobahn". A discourse intended to legitimate and gain consent for corporate power and control over information and its related hardware and software is currently under construction. A new world of consumer information products awaiting delivery via the infobahn, and a new kind of consuming subject is being invented. Much of the work of constructing these social and cultural meanings is performed on the pages of popular magazines directed to that part of the market sector thought to be most receptive to non-material, symbolic goods.

Wired and *Mondo 2000* are two American magazines on the front lines of the struggle for the "popular culture imaginary" of the infobahn. Their celebration of new information technologies is exemplary because they translate themes and representations found in many other North American sources into popular culture terms. The infobahn is represented as a gateway to a space of virtual subjects: disembodied, spiritual entities evolved beyond the human, enjoying a virtual community of perfect egalitarianism and freedom from authority. A radical break with the past is the leitmotiv: radically distinct subjects (virtual, disembodied); a radical leap in evolution, beyond the human; a radically distinct kind of community; a radically new spirituality; a radically new kind of political organization. It is through these themes (they are explored further below) of radical, epochal change, that *Wired* and *Mondo 2000* intervene in a stage of "interpretive flexibility" in the development of the new information technologies, one corresponding to the first stage of the EPOR model.

According to the EPOR model, successful infobahn discourses comply with social macrostructures at the same time that they compete in the arena of "interpretive flexibility". In this instance, the macrostructures are those of corporate consumer capitalism, adjusted to accommodate accelerated commerce in popular forms of non-material, symbolic goods ("information"). The advertisements in *Wired* and *Mondo 2000* placed by, *inter alia*, leading hardware and software corporations, reveal the corporate "ground" of the "figure" of a radical, cyberpunk computer-hero. But there is another mechanism — a semiotic one — which strengthens the connections indicated by the third stage of the EPOR model. The semiotic connection between a signifier and its opposite serves as a conduit for the transfer of discursive power and authority from one to the other. The opposites of the specific meanings (itemized below) of the infobahn as constructed in the popular magazines examined here, have a power and authority deriving from their articulation of familiar forms of domination. This power and authority is transferred between signifier and its opposite, or obverse, even though the latter remains hidden, or occluded. Thus the discursive problem of presenting a radicalism both compelling yet not so powerful as to destabilize highly concentrated forms of corporate control over the infobahn, is solved by the construction of meanings connected to familiar forms of domination, authority, and control. The following sections which analyse specific popular culture meanings of the new information technologies are followed by a discussion of the source of their authority: their occluded obverse. The analysis illustrates the first and third stages of the discursive interpretation of the EPOR model of the social construction of technologies: how specific discourses of the infobahn intervene in a stage of "interpretive flexibility", and how discursive connections are made to social macrostructures.

3.1 Disembodiment

Following directly from the construction of the computer as a gate, or magic portal to a special kind of space, a recurring theme in the presentation of the infobahn is disembodiment, an idea recognized explicitly by the design of the hackers' T-shirt mentioned by Allucquere Rosanne Stone:

This is an image [Cartoon of hacker wired up and floating off the ground] from the first international conference on cyberspace, which was stormed by a group of cyberspace hackers. The conference had no T-shirts of its own, so the hackers came in with T-Shirts that they had printed. And this is a hacker, in typical hacker-form, jacked in, plugged in, and out in the network. He has a physical body, but he's left it behind. The image on the T-shirt codes this sense of leaving the body behind by showing a hacker floating in space. What the image says is that for all intents and purposes his body doesn't exist. He's left his body, and he's out somewhere in the network, by means of his goggles, and his electrodes, and his gloves. He exists in an imaginal community, a virtual community somewhere, where he can negotiate his identity at will, where sex and gender don't mean what they mean to us — for better or worse — where his body shape is changeable at will, and where if he doesn't like the person he's talking to, he can switch over, change channels, or log out. This is a mode of existence that's coming down the road here for all of us — if we chose it. (Stone 1993)

In spite of its insistence on the body, sex suffers curious transformations when it's practiced on the infobahn. Here is the reply, when confronted with skepticism about the emptiness of the interactive erotica of Netsex, of a Furrymucker (a player of a popular MUD, or multi-user dimension, where "[p]eople describe themselves as furry cuddly animals; more times than not, they have furry cuddly animal sex" (Quittner 1994a, 97):

We share orgasms. That's physical. I suppose it's as real as two people on a bed, facing each other, masturbating as they recite Anais Nin. (Quittner 1994a, 138)

And the victims of a now-famous cyberrape on LambdaMOO expressed a very real sense of personal violation when their virtual bodies were assaulted in virtual space (see Dibbell 1993).

Movement in cyberspace relies on a diminishing repertoire of embodied capacities. This is shown by the research on the control of computer screens by mere eye movements, or by Masahiro Kahata's fantasy of "commands ... fed to the computer merely by thinking them" (Margulis 1993, 65), a conceit taken seriously by enthusiasts of "neural interfacing" (being wired directly to a machine). When the borders between humans and machines become increasingly blurred, the disappearance of the machine signifies the transcendence of the body. The computer's materiality recedes almost to the vanishing point in talk about "warm-blooded computers", or computers as pure prosthetics: wearable, ubiquitous computers — "an invisible, impalpable, unconscious extension where you no longer struggle with the keyboard", where "the barrier between you and the machine goes away" (Lebkowsky, Nathan, Demaris 1993, 55). Disembodiment becomes the apotheosis of by-now familiar cyborg discourses when the infobahn's ontology is articulated exclusively by nonmaterial categories:

... in a "virtual" world, our electronic alter egos can leave our bodies far behind and gather in a consensual electronic cyberspace, floating through the matrix of a parliament — a talking place — of all peoples. (Fierheller 1994, 38)

3.2 Techno-spirituality

Closely connected to talk about disembodiment is the discursive spiritualization of the infobahn. Kevin Kelly, executive editor of *Wired*, writes:

A recurring vision swirls in the shared mind of the Net, a vision that nearly every member glimpses, if only momentarily; of wiring human and artificial minds into one planetary soul. This incipient techno-spiritualism is all the more remarkable because of how unexpected it has been. (Kelly 1994, 24)

John Perry Barlow, Electronic Frontier Foundation board member and songwriter for the Grateful Dead, says that cyberspace is "the native home of the mind" (Barlow 1994, 86) — not the body. When, as he puts it, all the world's computers are jacked-in to the Net, "all the goods of the Information Age — all of the expressions once contained in books or film scripts or newsletters — will exist either as pure thought or something very much like thought: voltage conditions darting around the Net at the speed of light" (Barlow 1994, 86). When wedded to a discourse of thoughts as analogous "voltage conditions" in human brains, Barlow's speedy volts collectively metamorphose into Kelly's "planetary soul", described as follows:

Just as a beehive functions as if it were a single sentient organism, so does an electronic hive, made up of millions of buzzing, dim-witted personal computers, behave like a single organism. Out of networked parts — whether of insects, neurons, or chips — come learning, evolution, and life. Out of a planet-wide swarm of silicon calculators comes an emergent self-governing intelligence: the Net. (Kelly 1994, 21)

This recurrent image of the infobahn revisits Theilhard de Chardin's "noosphere". Secular versions, this one offered by a Vice-Chairman of Rogers Communication, often exhibit an evangelical fervor:

. . . this latticework we are creating of fibres and chips and light, is the most powerful artifice ever built by humankind. Its brilliance will do more than bring us closer together. It will illuminate our thoughts and provide us with a frame on which threads of intelligence and ideas are treasured and woven. This weaveworld is more than a tool for sharing. It is a loom to spin knowledge from the minds of all humanity. . . . We are giving [our children] a thought-loom. We are giving them a shared conceptual matrix in which each individual becomes a creative part of a larger, global organism. We are giving them a fabric of intelligence, to help them create their dreams of value, and value their creative dreams. (Fierheller 1994, 38)

3.3 Evolution

Disembodiment and spirituality are linked to evolution, since the disembodied, spiritual entity surfing the Net is *transhuman*, a higher stage of evolution than the human. Transhumans have their own journal, *Extropy: The Journal of Transhumanist Thought*, and they are described as follows by FM-2030, the author of *Are You a Transhuman?*:

. . . we are evolving into immortal and cosmic beings free of the age-old constraint of Time and Space and therefore, for the first time in evolution, optimism as a philosophy of life makes sense.

. . . transhumans ("Trans") are a new kind of being — a stage beyond the human — crystallizing from the monumental breakthroughs of our times. Trans can no longer be considered specifically human because the premises of biological terrestrial life that have always defined the human no longer fully apply. (FM-2030 n.d., 104)

An especially arresting image of evolutionary advance is supplied by computer-graphic artist Masayoshi Obata. His "organ house" features a character seated in an armchair, in a room constructed entirely from human organs:

The character sitting in the chair has no organs, Obata says, "because all his organs are in his house." All that's left of his body are a brain and large neurons for feet. What more does one need in the digital age? (Kelly 1993, 89)

In a cyborg world, technology kick-starts evolution, hence the crucial role of "smart drugs" such as Deprenyl, Piracetam, Tacrine, Oxicebral, and Ginko biloba. The cerebral effects of computers are also presented as the actions of electronic drugs, or "pharmatronics"; an example is the popular computer game *Tetris*, which is alleged to make players smarter by raising their GMRs, or cerebral glucose metabolic rates (Goldsmith 1994, 72).

3.4 Community

The infobahn leads to a cyber-community of interesting, if curious, folk:

There's a virtual place for everyone. If you don't like to hang out in a "chat house", you can live in a world of Vampires on Elysium, or be a cartoon character on ToonMUD or be a sleek, post-pubescent otter on Furrymuck, where you can have Netsex with a fish. . . . you can spend most of your waking hours there, in a computer-simulated space. Lots of people do. They're moving in and setting up camp. They're making friends and enemies, pooling their intelligence, creating their own environments, forming cliques, writing manifestos. They're building what Howard Rheingold wrote a whole book about: virtual communities. (Quittner 1994a, 92)

The community of Netsurfers — disembodied, transhuman, converts to a planetary techno-spiritualism — leave behind "the rigid canonical thinking cultivated by the book", recognizing each other by their shared, new way of thinking: "telegraphic, modular, non-linear, malleable, cooperative" (Kelly 1994, 24). They belong to something like a post-modern hippie commune, their egos not mystically dissolved but fragmented into multiple roles playfully assumed and abandoned. Our "virtual friends" are represented as intimately connected to us yet radically unstable, because they are mere "voltage conditions" that execute weird ontological pyrotechnics, popping in and out of existence at the stroke of a function key.

Friends may also be had back on the surface of the planet. Cyber-anthropology has recently discovered the Zippies, described as those "who [have] balanced their hemispheres to achieve a fusion of the technological and the spiritual". They are said to be infected with a "new and contagious cultural virus", which "confers advantages on its host":

Those infected suffer attacks of optimism, strong feelings of community, lowered stress levels, and outbreaks of "pronoia" — the feeling that others are conspiring behind your back to help you. (Marshall 1994, 80)

Images of 60s communitarianism are a common feature of the discursive construction of cyber-communities. Thus the millionaire elite of this new planetary (yet American) social order, the board members of the Electronic Frontier Foundation, are represented as Ken Kesey's fellow travelers:

More than twenty-five years ago, the Merry Pranksters climbed aboard a bus named Further and left California to change the world. They're still at it. (Quittner 1994b, 130)

The cyber-community of Zippies led by Merry Pranksters turns out to be constructed from a curious mixture of nostalgic and evolutionary discourses.

3.5 Participatory democracy

The discourse of the infobahn is replete with evocations of true participatory democracy; techno-spiritualism, evolution and community combine to produce a utopian politics heralding the end of authority and centralized control:

No one has been more wrong about computerization than George Orwell in 1984. So far, nearly everything about the actual possibility-space that

computers have created indicates that they are not the beginning of authority but its end. In the process of connecting everything to everything, computers elevate the power of the small player. (Kelly 1994, 25)

Centralized government . . . will be made obsolete by the push-button, interactive democracy that an Open Platform could create. "The fundamental thing (the Net does) is to overcome the advantages of economies of scale . . . so the big guys don't rule," says Esther Dyson, a[n EFF] board member, who says organized political parties won't be needed if open networks "enable people to organize ad hoc, rather than get stuck in some rigid group". (Quittner 1994b, 80)

The ideal electronic democracy requires no specific political effort; it evolves naturally, because it flows from a structural principle of the Net, which is interpreted as a life form, a single organism, a fabric of intelligence, a world-soul. Information, according to Barlow, is a life form which "wants to be free" (Barlow 1994, 89). FM-2030 says that "information will come rampaging through", obliterating any attempt to control it. Political parties, political struggle, and political praxis are presented as obsolete and irrelevant due to inexorable forces of technological determinism which find their apotheosis in a democratic, classless society where politics has vanished.

3.6 Virtual subjectivity

There are many other elements of the celebratory discourse of the infobahn. Masculinity, futurology, the identity of labour & leisure, and the elision of difference between computers, minds and brains (which generates freedom and liberation from the conceit that anything thought can also be programmed) are just some that would reward investigation. But its ruling figure is virtual subjectivity. For it is the virtuality of the subjects using the infobahn that accounts for their disembodiment, their ascension to the spiritual by transcending time and space, their evolution beyond the human, and their participation in a new, radically democratic community. Virtuality is linked to a radical freedom of personal identity, since on the infobahn, identity is subject only to the constraints of imagination.

3.7 The occluded obverse

Each of the discursive elements indicated above gain authority by their connections to an obverse that is firmly grounded in macrostructures of social and political domination. Discourses of disembodiment find their obverse in discourses of the body. In the age of AIDS, cancers, toxins, health clubs, diets and such popular cultural images linking sex, meat, muscle and domination as Sylvester Stallone films and Madonna concerts, these discourses command enormous power. The obverse of localizing anxiety, fear, terror, death, hope, salvation, and personal identity in the body — the site, as Foucault has shown, of contemporary exercises of domination, authority, and control — is a celebratory discourse of virtual subjectivity in which the body vanishes. The talk about electronic disembodiment gains its authority from the power relations transfixing its occluded obverse: the multiple, many-layered, and ubiquitous discourses of the body.

The obverse of discourses of techno-spirituality are those of consumerism, an activity characterized by the opposite of spiritual rewards. Consumer capital's dependence upon a constantly accelerating pace of accumulation requires the eternal deferral of satisfaction, completion, and salvation through an ongoing renewal of anticipation, longing, and desire. Through its intrusion into the capillaries of daily life, consumerism exercises a power to articulate social and cultural difference and distinction (not excluding, as television evangelism clearly shows, the site of religion and spirituality). The site of consumption, like the site of the body, offers a discourse shot through with contemporary power relations. An aspiritual discourse articulating consumption's stresses and pressures transfers its authority to its obverse: a spiritual discourse of a hallowed realm where entry to the promised land amounts to no more than *being there* (logging on).

Evolutionary talk of transhumanity is a universalizing discourse. It presents an alternative to the human as such, not to humans marked by distinctions of class, race, ethnicity or gender. But the discourses that do mark these distinctions — devolutionary discourses articulating increased separation of rich from poor, educated from uneducated, black from white, male from female, first world from the rest of the world, capital from state, Arab from Jew, Serb from Muslim — bespeak power relations often exercised with alarming ferocity. The appeal of a discursive construction of new information technologies as instruments of evolution beyond the human depends upon the forces traversing its opposite.

Discourses of electronic communities find their obverse in the vanishing of the public sphere. Talk about virtual communities gains authority from the ways in which theme parks, analogous cities constructed from underground tunnels and skyways linking commercial zones, and militarized spaces such as Los Angeles (see Davis 1992), privatize physical and geographical space. The concentrations of power, authority and control working together to destroy physical, public communities give weight to fantasized conceptions of virtual community.

The freedom and democracy projected by discourses of virtual subjectivity find their obverse in the dataveillance apparatus which, as Mark Poster has shown in his Foucaudian analyses of databases as identity construction systems (Poster 1993, 1990), construct subjects from traces of consumer behaviour in order to rationalize corporate strategies. Computerized telecommunications systems are primarily instruments of surveillance and control due to their ability to record each transaction (see Mosco 1989; Wilson 1988; Webster, Robins 1986). Thus the shift from embodied to virtual life marks a quantum leap in panoptic control, since virtual subjects are surveilled subjects. As the instrumentation for the construction of subjects according to the imperatives of capital accumulation increase in sophistication, discourses of virtual, democratic subjects freed from all authority become very compelling indeed.

Thus each discursive element identified here is firmly anchored in social macrostructures by means of its connection with an occluded obverse which articulates current power relations. The social construction of new information technologies through discourses of a radical, epochal break with the past inaugurated by virtual subjectivity therefore situates them firmly within contests aimed at consolidating corporate control of the infobahn.

4 Conclusion

Social constructivism applied to the study of technologies provides a sound theoretical basis for understanding the social consequences of new information technologies. Three especially useful leading ideas are: (1) science and technology do not inhabit realms distinct from the social; (2) technological systems are networks of heterogeneous elements, maintained in an uneasy equilibrium; and (3) the success of technological systems depends upon adjustments of supporting social macrostructures. Collins's EPOR model integrates these ideas in an explanation of technological development that shows the central role of discourse in the social construction of technology. Current North American discourses about the infobahn provide an example of the discursive construction of technology. The cultural meanings constructed in some popular American magazines are interventions in struggles over the interpretation of the infobahn, a process characteristic of the first stage of the EPOR model. At the same time, the semiotic connections between these meanings and their occluded obverse establishes the kind of connections between the infobahn and social macrostructures — in this instance, those of consumer capitalism — characteristic of the third stage of the EPOR model. The applicability of the discursive reading of a specific model of social constructivism is therefore illustrated by the case of new information technologies.

References

- Barlow, John Perry. 1994. The economy of ideas: A framework for rethinking patents and copyrights (everything you know about intellectual property is wrong). *Wired* 2 (March):84-90, 126-29.
- Bloor, David. 1978. *Knowledge and social imagery*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Callon, Michel. 1990. Society in the making: The study of technology as a tool for sociological analysis. In *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology*, Eds Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes, and Trevor J. Pinch, 81-103. Cambridge, Mass. and London: MIT Press.
- Collins, H. M. 1981. Stages in the empirical programme of relativism. *Social Studies of Science* 11(1):3-10.
- . 1983. An empirical relativist programme in the sociology of scientific knowledge. In *Science observed: Perspectives on the social study of science*, Eds Karin D. Knorr-Cetina and Michael Mulkay, 85-113. London and Los Angeles: Sage Publications.
- Davis, Mike. 1992. Fortress Los Angeles: The militarization of urban space. Ed. Michael Sorkin. In *Variations on a theme park: The new American city and the end of public space*. New York: Hill and Wang.
- Dibbell, Julian. 1993. A Rape in Cyberspace: Or How an Evil Clown, a Haitian Trickster Spirit, Two Wizards, and a Cast of Dozens Turned a Database Into a Society. *The Village Voice* 21 December.
- Fierheller, George. 1994. A fabric of intelligence — how our supercomputing network is weaving the next human renaissance. *Canadian Journal of Information and Library Science* 19 (April):31-38.
- FM-2030. n.d. Say goodbye to 'human'. *Mondo 2000* (5):102-04.
- Goldsmith, Jeffrey. 1994. This is your brain on Tetris: Did Alexey Pajitnov invent a pharmitronic? *Wired* 2 (May):72-73.
- Hughes, Thomas P. 1983. *Networks of power: Electrification in Western society, 1880-1930*. Baltimore, Md. and London: Johns Hopkins University Press.
- . 1990. The evolution of large technological systems. In *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology*, Eds Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes, and Trevor J. Pinch, 51-82. Cambridge, Mass. and London: MIT Press.
- Kelly, Kevin. 1993. House organ. *Wired* 1 (November):88-89.
- . 1994. The electronic hive: Two views. Part 2. Embrace it. *Harper's* 288 (May):20-25.
- Knorr-Cetina, Karin D. 1983. The ethnographic study of scientific work: Towards a constructivist interpretation of science. In *Science observed: Perspectives on the social study of science*, Eds Karin D. Knorr-Cetina and Michael Mulkay, 115-40. London and Los Angeles: Sage Publications.
- Latour, Bruno. 1983. Give me a laboratory and I will raise the world. In *Science observed: Perspectives on the social study of science*, Eds Karin D. Knorr-Cetina and Michael Mulkay, 141-70. London and Los Angeles: Sage Publications.
- . 1988. *The Pasteurization of France*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

- Law, John.** 1990. Technology and heterogeneous engineering: The case of Portuguese expansion. In *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology*, Eds Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes, and Trevor J. Pinch, 111-34. Cambridge, Mass. and London: MIT Press.
- Lebkowsky, Jon, Paco Xander Nathan, and Dave Demaris.** 1993. Bait and switch with Sandy Stone. *Mondo 2000* (11):52-58.
- Margulis, Zachary.** 1993. Going mental: Let your neurons do the typing. *Wired* 1 (September-October):64-65, 113.
- Marshall, Jules.** 1994. Zippies. *Wired* 2 (May):79-84, 130-31.
- Mosco, Vincent.** 1989. The pay-per society: *Computers and communication in the information age; essays in critical theory and public policy*. Toronto: Garamond Press.
- Pinch, Trevor J., and Wiebe E. Bijker.** 1990. The social construction of facts and artifacts: Or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. In *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology*, Eds Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes, and Trevor J. Pinch, 17-50. Cambridge, Mass. and London: MIT Press.
- Poster, Mark.** 1990. *The mode of information: Poststructuralism and social context*. Chicago and Cambridge: University of Chicago Press; Polity Press.
- . 1993. Databases as discourse. In *New technology, surveillance and social control*, Eds Elia Zureik and David Lyon. Kingston, Ontario: Department of Sociology, Queen's University.
- Quittner, Josh.** 1994. Johnny Manhattan meets the Furrymuckers. *Wired* 2 (March):92-97, 138.
- . 1994. The Merry Pranksters go to Washington. *Wired* 2 (June):77-81, 128-31.
- Stone, Allucquere Rosanne.** 1993. What vampires know: Transsubjection and transgender in cyberspace. In *In Control: Mensch-Interface-Maschine*. Symposium. Symposium arranger and chair: Eva Ursprung. Künstlerhaus, Graz, Austria.
- Webster, Frank, and Kevin Robins.** 1986. *Information technology: A luddite analysis*. Norwood, N.J.: Ablex.
- Wilson, Kevin G.** 1988. *Technologies of control: The new interactive media for the home*. Madison, Wis.: University of Wisconsin Press.

The Development of a Model to Facilitate Ethical Analysis in the Information Professions

Thomas J. Froehlich

School of Library and Information Science
Kent State University
P.O. Box 5190

Kent OH 44242-0001 USA

email: tfroehli@kentvm.kent.edu or froehlich@lsci.kent.edu

Contents

- 1 Introduction
- 2 Structure of Ethical Situation
- 3 Models of Decision-Making
- 4 Cases of Ethical Conflict
- 5 Conclusion

Abstract

A model for ethical decision making for those practicing in the information professions is proposed. It is a model that has descriptive and prescriptive elements. While simplifying the ethical situation, it tries to delineate all the factors that having bearing upon ethical decisions. Structurally, the model has three parts: self, organization and environment, each of which supplies values or factors for consideration in addressing an ethical problem. Factors derived from the self include temperament, cognitive style, etc. Organizational factors are derived from organizational culture, goals and policy. The environment is a catch-all category that includes diverse values derived from the profession, one's personal life, governmental and legal constraints and society. Which values emerge is a matter of the specific problem under consideration. As a descriptive model, these structures provide the foundation for the diverse values that actually do come into play in making ethical decisions and show how decision makers, within their limitations, engage in a selective perceptual dialectic that allows them to frame and shape the ethical issue. As a model with prescriptive considerations, it indicates how ethical principles expand decision makers' frameworks. Both descriptive and prescriptive elements shape the problem definition, leading to a particular judgment and in most cases to a clarification of the loyalty(ies) (self, profession, organization, organizational customers, or macroscopic social goals) which the decision supports.

1 Introduction

A good model for ethical decision-making should have the following characteristics: (1) It should simplify reality without distorting ethical situations or without eclipsing any significant factors or influences that may come into play. (2) It should be a descriptive model, but not a descriptive model alone: there should be a prescriptive dimension. On the one hand, it should embrace a lived-perspective, that is, it should be a model that analyzes ethical behavior within the context of how people actually live and make decisions. It should not be abstract model or top-down model characteristic of traditional philosophy, in which the ethical life or ethical prescriptions are deployed and individuals strive to make their life conform to the proposed prototype. On the other hand, it should be prescriptive in the sense that it advocates a series of principles or values,

but not in the sense of providing *a priori* solutions, but providing guidelines or values to clarify, develop or establish orientations or priorities. For example, a particular information professional may have qualms about providing the locations of abortion clinics to a patron, personally being opposed to abortion and believing (or even knowing) that the patron will probably undertake an abortion. But the professional recognizes, upon reflection, that being an information professional entails: a belief in the moral autonomy of individuals, which in turn implies a belief in their right to choose for themselves and a tolerance for a wide variety of ideas and lifestyles. (3) It should show how tensions and conflicts arise in ethical contexts, often leading to difficult decisions and consequences for most of the affected parties and it should not eradicate the moral ambiguity that characterizes many ethical situations. That is, in many or most ethical decisions, the consequences of a choice are often unclear, may not conform to their intended results, and create undesirable consequences for all involved in the ethical decision. (4) It should tolerate a variety of ethical philosophies, e.g., feminist, utilitarian. (5) It should be dynamic.

The model should have at least three parts: (a) a structure, (b) a model for decision-making and (c) a framework for factors, principles or values that influence or shape ethical behavior.

2 Structure of Ethical Situation

In an earlier work, Froehlich (Froehlich 1992) delineated three parts to the structure of ethical decision-making for information professionals: self, organization, and environment. One of the concerns of this paper is to determine whether this model is adequate or whether it requires revision or development. In order to determine this requirement, a description of this original framework must be provided.

The self is seen as the autonomous moral agent, the ultimate foundation of all decisions (non-decision or avoidance of decision or acquiescence to other powers or influences is ultimately a decision). It is also seen as the basis of the roles that one may undertake whether in the organization, profession or society. When one speaks of the self as the center of moral agency, many have the impression that this self is a self-possessing unity, in the sense that it knows all about itself and acts with complete knowledge about itself. Such an understanding is improper. The self is an open or indefinite unity, parts of which it grasps about itself and parts of which are obscure, indefinite or unclear. That is, it is aware of some of its experience, actions and factors, but it operates in a horizon where much is unknown. It is perhaps for this reason that Martha Montague Smith tried to embrace a more complex model of the self, borrowed from Ulrich Neisser. In her model, the self has five aspects, or, better, derives knowledge of itself in five ways: (1) ecological self (self known to direct perception); (2) interpersonal self (self known through relationship to others); (3) extended self (self as known in memory through its past actions and future projects); (4) private self (self known only to itself unless shared); and (5) the conceptual self (self about which we have concepts or theories) (Smith 1994, pp. 402-403). While this conceptualization is useful because it indicates the various aspects of the self and indicates something of the nature of its open and indefinite unity, it is clearly too complex to be useful for moral analysis. In fact, Smith acknowledges this problem when she asserts that "information seeking selves are unified selves because information seeking is related to the needs of the self in all its many aspects" (Smith 1994, p. 403). Based upon this reasoning she argues for a notion of moral agency for the self, "the ethical self," but the transition from Neisser's notion (which was developed for other reasons) to this unified agent is not coherent. An earlier article tries to clarify this ethical self, again based on a Neisserian foundation, which she explains has four aspects, the personal, the private, the professional and the public:

As Personal Self, the self experiences the world as a person of a certain age and gender, with certain likes, dislikes and feelings. As the Private Self, each person knows the world through relationships and affiliations with family, friends, clubs and support networks. As the Professional Self, a person identifies with the profession, its values and goals, and learns about the self in a professional group from the reactions of others. As the Public Self, each individual is a member of many public communities--the town or city, the state and nation. (Smith 1992, p. 559)

What is useful about this taxonomy is that it describes different roles that the self undertakes and provides a framework for disclosing how conflicts and tensions occur (e.g., between the Professional Self and Personal Self). But there are problems with this characterization. First of all, it almost seems to suggest that there are four distinct selves, which somehow are related. It is probably better to see the self as a fundamental structure that takes on different roles or has different aspects. There is also here what analytic philosophers call a 'category mistake.' In the creation of her taxonomy, it appears as that there are four selves, each of the same type and each defined in distinguishable ways. She proposes a distinction between the Personal Self and Private Self, based on whether the self is defining itself in terms of itself or in terms of its relationships. But this use of 'personal' and 'private' does not conform to our ordinary understanding of the terms, and characteristics like age, gender, likes and dislikes are all also developed in relation to the human community, and cannot be understood apart from any relationships, so it is not clear how this distinction can be drawn and whether it is useful. Furthermore, while we tend to contrast Private Self and Public Self, she uses 'public' in the sense of existing as a member of different physical contexts: town, city, state, etc. But the Private Self is an aspect of the self, what it chooses not to reveal about itself to the world and others, whereas the Public Self is what it chooses to disclose or how it is perceived by others. A self is public not primarily but accidentally because it is a member of a public community, because it chooses to make itself manifest in those communities. Furthermore, while the Professional Self is an aspect of the self insofar as it undertakes work in the context of a professional society or organizational context, it is not like the categories of 'public' and 'private.' The Professional Self seems to be defined by the context of its involvement, where as 'private' and 'public' are not determined by the environment, but by the level of self-disclosure or perception by others. Given her characterization of the Professional Self as one who identifies with a profession, it might be seen as a subdivision of Public Self. Yet it does not fit that category, defined as it is accidentally by locale. Professional membership is an earned or achieved membership, based upon such things as educational training, possible membership in a professional society, licensing requirements (e.g., for doctors or lawyers, but not information professionals) or embracing the values and standards of a profession. In effect, while it may be correct to say that Professional Self, or better the self in its professional role, can be characterized by a process of identification with the goals and values of the profession, the method of distinction does not conform to the other methods of distinguishing in this taxonomy. In sum, this taxonomy is confused, based on different sorts of distinctions, not consistent with each other and often in opposition to our ordinary understanding of these terms.

She complicates matters when she argues that the Professional Ethical Self has the following four loyalties: (1) loyalty to self; (2) loyalty to clients/patrons; (3) loyalty to the profession and (4) loyalty to the employing institution. First of all, one significant influence (depending on one's level of devotion, it may be termed a loyalty) appears to be missing: (5) loyalty to society in the sense of social responsibility, being committed to working for the higher goals of society, for example, providing wheelchair access to a facility (before any disabilities act or statutes were initiated). While it is clear that these various loyalties make demands on the self and are often a source of conflict, what is problematic is she associates them with the Professional Self -- it seems to make the Professional Self prior and distinctive, and the source of valuation. This is doubtful: it is the self as private, autonomous moral agent that validates and sustains all the other roles. What she is trying to delineate is the function of the self as a professional institutionalized in contexts of an organization (e.g., library) or professional society. But there is often some misconstrual about the nature of professionalism. Bommer et al. notes that with respect to managers:

The professional environment of a manager is the institutionalized professional context with which the manager practices. This is quite different than the vague and informal identification of a person as 'professional,' by which is meant the person is competent and responsible. While persons who see themselves as professional in this sense may strive to bring high ethical standards to their decisions, such efforts are best understood as attempts by individuals to adhere to their personal values. (Bommer et al. 1987, pp. 269-270)

The same applies to information professionals. First of all, the organizational context probably has more significance: it is really a matter of a institutionalized professional context within which the information professional works or the association(s) to which he or she belongs, since it rarely appears appropriate to talk of professionalism outside of those contexts. Perhaps the most

critical issue is defining what is meant by a professional, especially since we are presumably interested in ethical decision making in the context of being an information professional. Bommer et al. notes that "Fields of activity are properly designated professions only if they are characterized by (a) professional associations, (b) licensing procedures or (c) both." (Bommer et al. 1987, p. 270). Given this characterization, information professionals can only be termed professional because of membership in professional organizations, because there are no procedures (at this point) for licensing information professionals, be they librarians or information specialists. But in the case of information professionals, the role of the association is not as strong or determining as in the case of law or engineering, where these professional societies actually regulate entry into the field. Even the accreditation process of programs, which is generally perceived as another hallmark of professionalism, has less importance than in more technical professions. In fact, several Deans of Schools of Library and Information Science have called for an end for such a process, because of the time, staff and expense involved, and because the reasons why it originated in the first place, assurance of quality programs, no longer seems as pressing as it was in the past. Furthermore, the accrediting agency, the American Library Association, is now taken to move beyond its proper authority, by claiming to accredit information science programs. At any event, it is clearly not the case that an information professional is a professional because they belong to a professional society. Rather information professionals are professionals because they often choose to further or continue their education and to develop professional relationships by joining professional associations. This is just one part of an ideal or set of standards to which that they commit themselves, developed in part by their education, by their socialization into the profession, and by their embrace of standards and values, which are often articulated or embodied in codes of conduct by professional societies (e.g., American Library 1982, ASIS Professional Guidelines 1994) or into which they are socialized as they engage in an education and career. Also, in the case of the information professions, the cause of professionalism is motivated perhaps less by the embrace of standards and ideals, than the public appearance and acceptance of professionalism, primarily motivated by economic and prestige concerns (e.g., the undervaluation of librarians) and sometimes motivated by a call for standards or social responsibility in the midst of poor organizational performance (e.g., colleagues are not performing their jobs competently, the board of trustees refuses to hire adequate professional staff, or some unhappy person or group calls for censorship of library materials).

It should be noted that professional ethical values should not be seen as a separate set of values, rather they are or should be harmonious with personal, ethical values practiced in a professional or organizational context (recognizing there may be occasions for exceptions or conflicts). E.g., if a librarian is polite to a patron or client, it is (or should be) not because he or she is a member of a profession or the organization primarily (although these may provide additional motivation), but essentially because he or she is a human person addressing the needs of another human person. In fact, one of Kant's versions of the categorical imperative can be invoked in this context: "Act so as to treat human beings as ends and never merely as means" (Kant 1785). Each person deserves respect as a person, regardless of context. People can function as means, but never a mere means, as a patron or client for professional service or for organizational goals or profit. At any event, one generates considerable difficulties if one implicates a whole set of professional values or a professional self that is wholly distinct from the self's values practiced in other contexts. If one thinks of the values embodied in the Code of Ethics of the American Library Association (American Library Association 1982), excellence of service, opposition to censorship, respect for confidentiality, fair treatment of colleagues, avoidance of conflict of interest --these values are generally held values in work practices applied to the context of librarianship: whatever one's job, it should be done well, events which run contrary to the goals of the organization should be opposed, information provided confidentially should be respected, one should treat others as one would like to be treated, and one should not pursue activities that would conflict with the goals and purposes of the organization to which one belongs.

Since most information professionals work in an organization, the organization, whether it be a library, an information center, a government agency, a corporation, or a non-profit agency, is the second major structure that affects decisions, providing a framework for additional roles or influences that must be negotiated in decision-making. Even if the professional is an independent information broker, his or her business makes demands (e.g., for profitability) which have to be addressed in any decision-making process. The organizational influence can be positive

or negative or it can conscious or subconscious (or perhaps preconscious -- there may be unconscious elements as well). Bommer et al. notes that there are several factors, in a managerial environment, that affects manager's decisions about whether to act ethically or unethically: "corporate goals, stated policy, and corporate culture" (Bommer et al. p. 271). If an information professional occupies a managerial position or plays a managerial role, one can say that these influences operate immediately for him or her. In other contexts, such as a governmental agency or non-profit organization, one has to substitute "corporate" for "organizational" goals or culture. While it may not be stated, one of the goals of the organization is survival according to Richard Rubin (1991) which he sees as a restatement in organizational terms of a common assumption in social and political philosophy concerning individuals, namely, that organizations are self-interested and operate in a way that will protect their well-being. Organizational members, particularly managers, will strive to promote an effective and efficient organization so as to enhance its chances of survival. For such tacit and explicit reasons, the organization formulates explicit goals and develops a policy to effectively implement those goals, a policy that may articulate ethical or unethical modes of behavior. There is also a subconscious, semiconscious or conscious aspect of organizational influence: organizational culture. Unless explicitly stated or in addition to what is explicitly stated, organizational culture sets standards for proper kinds of relationships, dress code, opinion leaders, etc. and even in some organizations, acceptable unethical behavior (e.g., pilfering organizational supplies or unauthorized phone calls). Finally, organizations have the status of moral agency: when incorporated in law, they are regarded with the same status as individuals, even though they do not necessarily represent a cohesive or coherent will: their actions could reflect the will of the CEO, but also the board of directors or the collective will of managers. Nonetheless it functions as an autonomous will that affects both those internal and external to the organization.

Finally, the environment is the third structural aspect of the model. It is a catch-all or catch-the-rest-of-it structure to take into account the various variables that may arise that may affect ethical decision-making. The problem is that different variables come into play in different contexts and exert different levels of influence, and it is precisely the context that determines which variables come into play and how influence is exercised. For example, on some occasions, professional concerns may have major importance in an ethical situation, e.g., when a library for which one works tries to replace professional staff with non-professional workers in order to conserve costs, professional concerns for adequate competent staff come into play. On other occasions, such professional concerns may be of little or no consequence.

The environment is really a series of areas of influence that may affect ethical decisions: influences or values from one's personal life (influence of one's family, friends, and peers), legal and governmental constraints, the social and cultural environment (including one's religious or philosophical training, societal and cultural concerns, demands from agencies or persons external to the organization (not entailing legal or governmental issues), and one's profession (through such things as published ethical codes, and discussions at meetings, and one's perception of the values that a profession should espouse).

3 Models of Decision-Making

There are many models of decision-making but the ones offered by Bommer et al. (1987) and Smith (1992) are as useful as any. In Bommer et al.'s model (because they were concerned with a business environment, the references to 'managerial' should be generalized to 'organizational'), there arises a problem situation. As the problem defines itself, environmental factors come under consideration, factors that become manifest to perception and exert some degree of influence: social, governmental/legal, work, professional and personal. Depending on the specific context, these may include such things as corporate policy, governmental regulations, corporate or general culture influences, etc. One may think that therefore the classic process of setting objectives, searching for alternatives, evaluating alternatives, choosing an alternative, implementing the decision and monitoring the results, then comes into play. On one level it does in that there is an attempt to scan for alternatives, but the process is not fully rational in the sense that each and every alternative is painstakingly uncovered, examined and evaluated. But as Bommer et al. points out, the alternatives are the result of a selective perceptual filtering process and of limitations of human information processing: perception of information is selective,

processing tends to be sequential, in a sequence that may bias the results, and there are limits to our memory capacity (Bommer et al. 1987, pp. 275-276). In order to deal with the complexity of the problem, the decision-maker develops a conceptual model, either simple or complex, based on the capabilities and limitations of the decision-maker. In effect, individual attributes, such as cognitive capacity or cognitive style, affect how the problem is perceived, structured and resolved, but its resolution may not be fully rational (in the sense that the problem is fully understood or that the conceptual model adequately reflects the reality of the situation). The process of the decision maker reflects a bounded rationality, bounded by the abilities of the decision-maker.

As a behavioral model, Bommer et al.'s is thorough and fairly comprehensive. The areas that seems deficient include a lack of prescriptive elements (which it does not pretend to have, since it is offered as a behavioral or descriptive model), such as an explicit lack of appeal to ethical principles, and the model does not seem to reflect in any explicit manner the heavier weighing or influence of certain kinds of values. Bommer et al. obviously do not neglect values: all of the environments they analyze exert influence and produce values in the individual, but they seem to exert equal input to the process. In general, one can argue that values from one's personal environment (parental training, peer group pressure) and from the social environment (also peer group pressure, but also values derived from his or her educational, cultural, humanistic or philosophical background) exert a strong influence. For example, individuals acquire a set of principles in their background, such as the Golden Rule ("Do unto other as you would have them do to you") or the Ten Commandments that heavily shape their decisions. In fact, it may be professional or organizational interactions that allow persons to refine these rules and to see how they are or should be applied in professional or organizational contexts. In this respect the model proposed by Martha Montague Smith (1992), called the Potter Box Analysis which she adapted from Clifford G. Christians et al. (1991), remedies some of the deficits of the Bommer et al.'s model. In this model, there are four major parts: empirical definition, identifying values, appeal to ethical principles and choosing loyalties, each of which provides input to the next stage (with some recursive interactions among the stages), ultimately leading to a particular judgment or policy, from which feedback is obtained, which may in turn inform another stage of processing. Empirical definition is a matter of establishing or determining the nature of the problem and the factors that bear upon the problem. Identification of values is a matter of scanning the environment for values that may apply in this specific context. Next one appeals to various ethical principles, such as on the ones suggested above. Given the input of values and ethical principles, one chooses one's loyalties (e.g., in the context of the work of information professionals, loyalties to the profession, self, client/patrons, employing institution), deciding where one will side with regard to the issue at hand.

The efficacy, in part, of the role of ethical principles in Smith's model is endorsed by the scholars in the library and information science literature. In the context of library administrators, Baker (1992) provides a list of ethical principles that should be used in moral deliberation. They are: respect the autonomy of individuals, do no harm, benefit others, be just, and be faithful (to organizational, professional and public trust). While these principles are rather general, they still represent principles that we should strive for in ethical deliberation. Similarly, Froehlich (1992) coming to a similar conclusion, develops, adapts and refines those principles in the more general context of the information professions. In the context of library personnel management, Rubin (1991) suggests such principles (he does not claim these to be exactly ethical principles, but significant factors for ethical decision making) as the principles of survival (following the self-interest of individuals applied to organizations), social utility (libraries should be committed to the educational, cultural and recreational well-being of the community), social responsibility (libraries should be committed to advancing the broader goals of society), and individuality (libraries should respect the autonomy of individuals and maximize their freedom). In the context of information systems, Capurro advances such principles as the principle of accessibility (an information center should provide free and equal access to all persons served by the system); principle of privacy and confidentiality (information seekers' right to privacy must be honored), and principle of completeness (the system will contain as complete a selection as possible) (Capurro 1985). Woodward (1990) provides a kind of set of principles by having ethical issues assessed by contrasting ethical theories, consequentialist and deontological. Finally, Rubin and Froehlich (in press) stress values that should be supported in ethical decision-making: the values of truth, tolerance, individual liberty, justice and beauty. Whether they are principles or values, they are ideals that society, education, the profession espouse of which we be cognizant and which

should engage the decision-maker's selective perception and whose influence should be seriously acknowledged.

The inclusion of ethical principles in the model is an attempt to supply some prescriptive elements to the model. In terms of Bommer et al.'s model, it would set some priority on values derived from the social and personal environment, generally values received from peers and moral and religious authorities during the process of growth from childhood to adult (or depending on the context, the organizational or professional environment), and to challenge or enlarge what Bommer et al. calls the selective perceptual filtering. In Christians et al.'s model, the role of loyalties indicates that often in areas of conflict, one chooses a value that clusters with a set of values identifiable with a group and these loyalties often follow from an adherence to ethical principles.

Consequently, a better model can flow from the above analysis, a model which attempts to embrace the best elements of the models suggested by Froehlich, Christians et al. (via Smith) and Bommer et al. In this model, one starts with the problem situation. The problem situation invokes a selective filtering of the factors and values derived from the self, organization (organizational culture, policy and goals) or environment (personal, professional, social, government/legal) leading to a problem definition, or better, to a dialectic of problem definition and problem resolution. In the process of problem resolution, there is (descriptive: one always appeals to some sort of ethical principles, even if a matter of selfish self-interest) and **should be** (prescriptive: based upon additional motivation provided by the self, organization or environment) an appeal to ethical principles, leading to a particular judgment and in most cases to a clarification of the loyalty or loyalties (self, profession, organization, organizational patrons or customers, or macroscopic social concerns) the decision-maker will uphold through the decision.

4 Cases of Ethical Conflict

Given the brevity of this paper, it is impossible to thoroughly test the effectiveness of the proposed model. However, in order to determine its effectiveness in relation to the proposed characteristics of a good model, it may be useful to examine a few cases of ethical conflict, to show how the model works and how ethical conflict can be articulated, although it may not provide any definitive reasons why a particular action should be chosen. The cases include: (1) a conflict between issues of social responsibility and organizational goals and (2) a conflict between professional and organizational values.

In the first case, representing a conflict between social responsibility and organizational goals, a manager of an information center, herself an online searcher, has to hire a new employee, an online searcher to pursue search topics for the company and its clients. In the process of reviewing applicants, she discovers that there are two candidates that appear to meet the minimum qualifications for the job, one is a minority applicant and the other is an average, white, middle-class American, who would fit better in with organizational culture. Affirmative action guidelines suggest that because the minority applicant has met the minimum set of qualifications and because there has been an inadequate representation of minorities in the organization, that the minority candidate be hired. In this case, the affirmative action guidelines would tend to represent the goals of social responsibility -- that is, they stand as a legal and social device, to promote the broad goals of society, in this instance, equal opportunity for all members of a society, especially those who have been underrepresented because of unequal opportunity, both educational and employment. In addition to the pressures exerted by government (in the USA, affirmative action legislation), professional societies, like the American Library Association (ALA), may also endorse such social goals and motivate the decision maker to choose such goals. On the other hand, the goal of an organization is to promote the best possible goods and services: it does this by hiring only the best qualified and best fitting organizational candidates. While other factors bear upon this problem, the two that most clearly emerge are goals of social responsibility in contention with organizational goals. If one appeals to ethical principles, the conflict is still not resolved, in the sense that some overriding principle necessarily weighs the decision in a certain direction. On the one hand, respecting the autonomy of the applicants means that employing person give each applicant the full consideration that he or she deserves. Another principle suggests that one is supposed to minimize that amount of harm. Interpreting the principle in this

context may mean that the stability of organizational culture would be better maintained if the non-minority candidate be hired, at least from the perspective from the organization. But if the context were broader, that is, if one considers the position of minorities in society at large, then the appropriate ethical judgment may seem to follow the results of the alternative principle of maximizing the amount of happiness for the most number of people: a larger number of people may be served (greater happiness) with the hire of a minority candidate. Social justice may also favor hiring the minority candidate. On the other hand, a principle like preserving organizational trust may suggest hiring the optimal candidate, regardless of minority considerations. It is, of course, impossible to come to a decision in this abstract context. However, consideration of various environmental values and factors leads to problem definition and also deploys the allegiances (personal, professional, macrosocial, or organizational) which one may endorse with a particular decision. Not only are the diversity of factors and principles invoked, but moral ambiguity is maintained in such difficult situations: while clarification of the problem may occur, there still exists lack of clarity about the consequences of a particular decision and the difficulty in making a judgment because judgments in either direction will negate the tension posed by the other factors and values.

Another case of conflict is between professional and organizational goals. Oftentimes, unfortunately, professionals tend to side with the organization rather than the profession, as White (1991) points out, often because of the immediacy of the economic penalties or benefits (actually, organizational interests dovetail with personal interests, and personal survival may take precedence). Take a case similar to the one above, that of an information professional's hiring an employee either without professional credentials (to do professionally related work) or to hire a professional at a wage below those recommended by the professional society as below minimum requirements. Corporate or organizational survival and efficiency would dictate that the organizational minimize its expenditures in terms of wages and salaries so that its economic survival is assured. Although such practices may antagonize employee morale, it may not be sufficient to do serious damage. If the hiring employee fails to negotiate with management the importance of appropriate wages or adequately trained employees, then professional guidelines do not have the impact that perhaps they should. If one considers such ethical principles as respecting the autonomy of self and others, avoiding harm and promoting the general happiness, such an action may be interpreted against such principles. On other hand, a principle such as being faithful to the organizational trust -- including corporate survival and as a consequence personal survival (or long-range employment) may favor such a judgment. Depending on the weight that one assigns to these principles or the pressures that are brought to bear, specific loyalties will become manifest.

These cases are hardly an adequate sample and there are even more problematic cases, where ethical ambiguity can be amplified. One of the areas that causes the most difficulty is making judgments about how to fulfill social responsibility, particularly in relation to professional societies. Stevens (1989) has articulated the dilemma about the information professional's endorsement of goals of social responsibility: is a professional more socially responsible by a professional society's taking a vocal stand on such controversial issues such as abortion rights, gay rights, apartheid, etc. or by remaining neutral on social issues so that they can effectively (unobtrusively) fulfill their roles as information professionals without engendering fears of bias in the provision of information (personally, they can take any stand with which they feel comfortable). Arguments can be offered that support either side of this issue.

5 Conclusion

The model that has been developed ostensibly meets the criteria for models established at the beginning of the paper. The model simplifies reality, but it attempts to be inclusive of all the forces and factors that may come into play in an ethical decision. It extends current models without being overly complex. It is model that has both descriptive and prescriptive elements, the former being manifest by a description of the way in which people do actually make ethical decisions and the latter being manifest in ethical principles, values or ideals espoused by individuals, the organization or the profession (e.g., in such things as the code of ethics). It shows how tensions and conflicts arise among different values, loyalties and principles. It is not

predisposed to a certain kind of philosophy, but is open to the range of possibilities and it is dynamic.

The model is not without some difficulties. There are many issues that need development or clarification in this model: for example, precisely what is the relationship among factors, values, ethical values, and ethical principles? Presumably factors or values or ethical values are input for consideration in addressing an ethical situation, and principles are maxims or rules that help us identify priorities or conflicts, and facilitate our resolution of an ethical problem, often leading to an adherence to a loyalty or loyalties. Unfortunately, the linguistic distinction is not so clear-cut in practice. For example, the principle, "Respect the autonomy of every person," is really an articulation in prescriptive or categorical form of the value acknowledging the worthwhileness of every person as a person. What values are better articulated as principles, and what values should remain as factors for ethical consideration? Can we develop a fairly comprehensive list of values or principles that are characteristic of individuals in the information professions? Are there principles that do cross or should cross these various environments? Do some principles arise only in specific environments? Answers to such questions will have to be deferred for future development. In the meantime, hopefully the ethical situation of persons practicing in the information professions has been clarified.

References

- American Library Association.** (1982): Librarians' Code of Ethics, *American Libraries* (13): 595.
- ASIS Professional Guidelines.** (1994): *Bulletin of the American Society for Information Science* 20(2): 4.
- Baker, Sharon L.** (1992): Needed: An Ethical Code for Library Administrators, *Journal of Library Administration*, 16(4): 1-17.
- Bommer, Michael; Gratto, Clarence; Gravander, Jerry; and Tuttle, Mark.** (1987): A Behavioral Model of Ethical and Unethical Decision-Making, *Journal of Business Ethics*, 6(4): 265-280.
- Capurro, Rafael.** (1985): Moral Issues in Information Science, *Journal of Information Science*, 11: 113-123.
- Christians, Clifford G.; Rotzoll, Kim B.; and Fackler, Mark.** (1987): *Media Ethics: Cases and Moral Reasoning*. New York: Longman Publishing Group.
- Froehlich, Thomas J.** (1992): Ethical Considerations of Information Professionals. In *Annual Review of Information Science and Technology (ARIST)*, Vol. 27 (Martha Williams, ed.), Medford, NJ: Learned Information: 291-324.
- Kant, I.** (1785): *Foundations of the Metaphysics of Morals, and What is Enlightenment?*, tr. Lewis White Beck, Indianapolis, IN: Bobbs-Merrill, 1959.
- Rubin, Richard R.** (1991): Ethical Issues in Library Personnel Management, *Journal of Library Administration* 14: 1-16.
- Rubin, Richard R. and Froehlich, Thomas J.** (in press): Ethical Aspects of Library and Information Science. In Allen Kent, ed., *Encyclopedia of Library and Information Science*, New York: Marcel Dekker.
- Smith, Martha Montague.** (1992): Infoethics for Leaders: Models of Moral Agency in the Information Environment. *Library Trends*, 40, 3 (Winter): 553-570.
- Stevens, Debra.** (1989): Social Responsibility and Librarianship: A Dilemma of Professionalism. *Canadian Library Journal* (February): 17-22.

- White, Herbert.** (1991): The Conflict between Professional and Organizational Loyalty. *Library Journal* 116(9): 59-60.
- Woodward, Diana.** (1990): A Framework for Deciding Issues in Ethics. In Anne P. Mintz, *Information Ethics: Concerns for Librarianship and the Information Industry*. Jefferson, NC: McFarland and Company: 4-13.

Expert Systems in Human Environments: Are They Welcome?

Asja Kovačević*
Darko Kovačević**

*Clinical Hospital Centre SPLIT
Spinčićeva 1, 58000 Split, Croatia
**Maritime Faculty Dubrovnik, University of Split
Zrinjsko-Frankopanska 38, 58000 Split, Croatia

Contents

- 1 Introduction
- 2 Evaluation of human reactions to the expert system
appliance in education and practice
 - 2.1 Education
 - 2.2 Practice
- 3 Conclusion

Zusammenfassung

Diese Arbeit befaßt sich mit dem Problem menschlicher Reaktionen im Prozeß der Entwicklung und der Anwendung von Expertensystemen in verschiedenen Wissensgebieten (engl. environments): in der Elektrotechnik, im Seewesen, in der Medizin und im Management. Beobachtungen wurden vom Standpunkt der Wissenschaftsingenieure mit Betonung auf erhaltene Antworten von Studenten der Fakultät für Seewesen in Dubrovnik im Laufe des Unterrichtsprozesses durchgeführt.

Abstract

This paper deals with human reactions in the process of developing and implementing expert systems in different human environments: electrotechnic (maritime studies), medicine and management. Described observations have been based on the knowledge engineer's standpoint by focusing upon students answers amassed during the process of education at Maritime Faculty Dubrovnik - Department Split.

1 Introduction

Dedicated to an expert who failed to recognize that
knowledge, especially medical, has to be the public weal.

Being aware that expert systems (ES) are becoming an integral component of computer science and that the future is being rapidly painted upon a canvas of research, we are led to a closer look at the problems we confront in the adoption of the presently available technology [1]. Within the realm of practice there are number of generic purposes to which expert systems may be applied. Each of these areas will create special demands on the design, development and

implementation of the particular system in question, and there will often be substantial overlap of these issues from one type to another [2].

Foremost among these are:

- delivering advice to non-experts,
- providing intelligent assistance to expert,
- maintenance of organizational standards,
- training,
- delivery of advice under "unhuman" conditions,
- dynamic archiving of expertise.

The knowledge engineer (KE) plays critical role in the construction of an ES using the expert-to-KE model of ES development [3]. Although it is the expert's knowledge that is being modeled, it is the KE who must actually build the system. In this process the KE acts as an intermediary who hopes to catalyze the process of moving knowledge from the expert to the system.

This process is particularly critical because the KE's knowledge, rather than the expert's is actually reflected in an ES. Therefore, KE's standpoints are extremely important in process of development and implementation of an ES.

So far, we have developed four expert systems:

1 TIPI is an expert system which provides intelligent assistance to doctors in the field of immunology [4];

2 ESTAN can be described as an expert system which delivers advices to non-expert in planning and distributing newspapers, but takes a part in maintenance of organizational standards, too [5];

3 ISABELLA is an expert system used as teaching aid for marine electric engineers, but can be used as proper supplement to certain maintenance manual, too [6];

4 MICROELECTRONICS is appellation of an expert system which guides a student user to a method most suited to a given microelectronics problem. Besides that function, MICROELECTRONICS can be used for explanations how an ES works [7].

On the contrary of development of TIPI, which was originated and delivered in almost exclusively academic environment, ESTAN was developed through knowledge elicitation process involving more than hundred "tirage-men" (distributive managers) at "mottled" intellectual and educational levels. Development of ES ISABELLA was based on little bit different approach than was used in expert systems TIPI and ESTAN. Knowledge was acquired from interviews, text analysis and observing experts in their works. In the developing process of MICROELECTRONICS special conditions were established as KE and expert were introduced in one, better said two persons as two KEs were involved in that process. That was so, because both authors (KEs) are experts in the field of microelectronics.

2 Evaluation of human reactions to the expert system appliance in education and practice

2.1 Education

The evaluation of the human reactions to the expert system in education was done through observations and interviews with students of Maritime Faculty Dubrovnik. During two years 72 students were interviewed. In the education process of marine-electro-engineers some courses from microelectronics involve use of expert systems (ES MICROELECTRONICS and ES ISABELLA). While, as we previously noted, ES MICROELECTRONICS is used mostly for

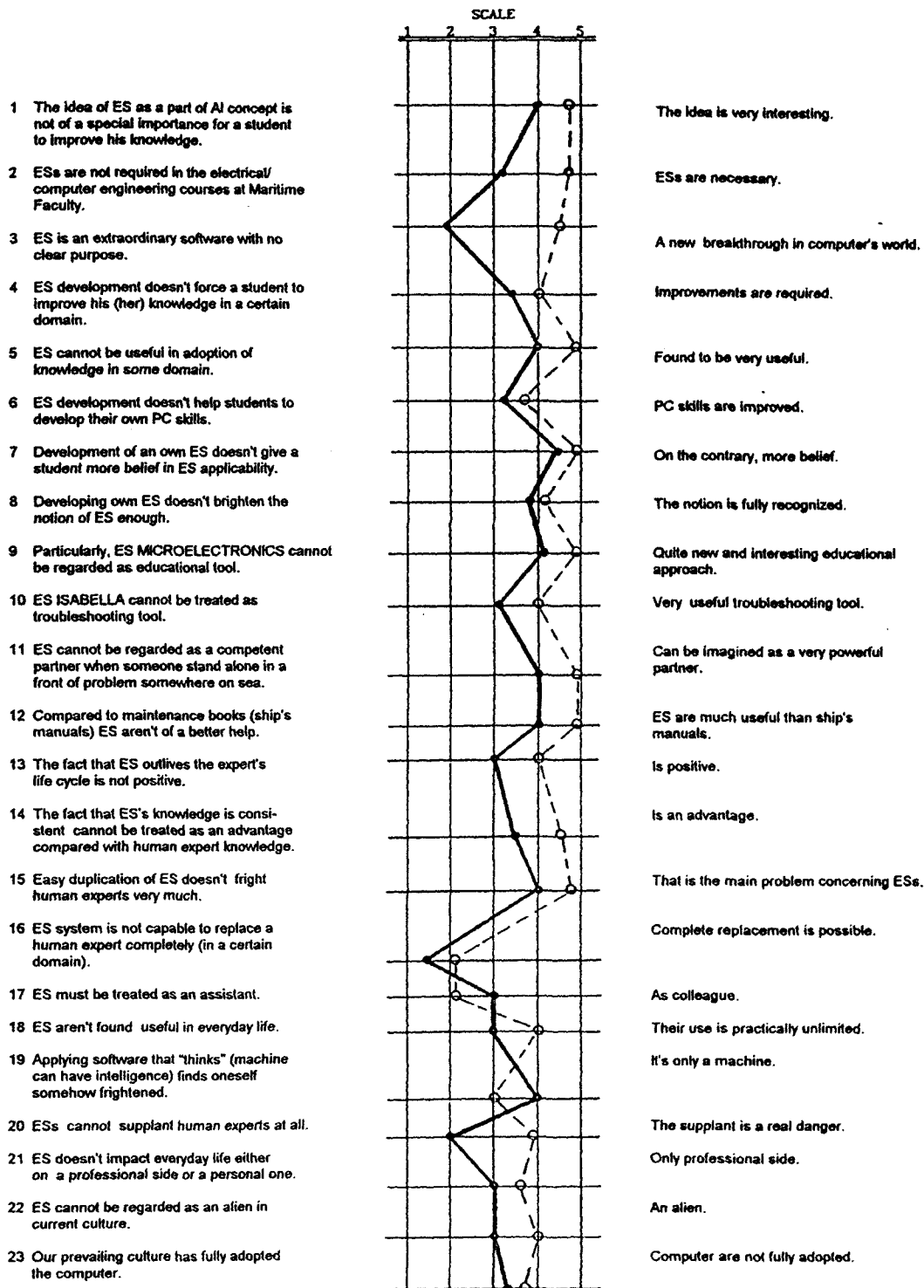


Fig. 1: Evaluation of students' answers

explanations (through exercises) how and why ESs are built for, ES ISABELLA is user oriented and has a practical value as an assistant in troubleshooting practice.

In general, when a new system is introduced it tends to be given a high rating by those who become acquainted with it. Therefore evaluations by initial users are not usually the same as those given by later or longer-term users. Even trends are found to be different. But, not always.

Figure 1 illustrates the responses obtained at two different times; the initial evaluation is shown by the solid line and that after four months (next semester) by the broken line.

As shown, almost all items are given more positive value by the experienced students who found out real benefits of ES. When students are first introduced to ES they are usually not able to see real benefits of ES appliance; they are treating ES like an ordinary software with ambiguous purpose.

Inexperienced students are not surprised at ES performing, moreover the concept in which they learn about ES development through combination of theoretical and practical exercises in sometimes claimed to be boring.

Simply, for most of students (68%) it is only a new lesson.

Students who had attended lectures and exercises in next semester gave mostly higher ratings to ES. This effect was slightly emphasized due to the fact that ES ISABELLA is more sophisticated and user oriented; there is direct correlation between real life and ES - troubleshooting is easier.

2.2 Practice

In order to further clarify the starting dilemma: ES are welcome, aren't they?, statistics were done.

Generally speaking we wanted to investigate people reactions to ES, to be more specific, their first impression to ES performing. In some kind of unofficial interviews through presenting ES ESTAN, at the distribution agencies on the Adriatic coast, human expert's reactions were evaluated as positive or negative. We tried to find correlation among experts' ages, their computer experience, educational level and their reactions to ES ESTAN appliance. That was the situation where there were more than two samples to be compared or more than two possible outcomes.

To do this we need to use a testing procedure analogous to analysis of variance that is more flexible than Z test. Table 1 shows the results of positive and negative reactions in the "experiment" with the number of human experts in each treated group who had and hadn't previous computer experience. Most of experts in the study fell along the diagonal in this 2x2 contingency table, suggesting an association between the previous computer experience of an expert and his (her) positive reaction to ES ESTAN.

Table 2 shows what the "experimental" results might have looked if the previous experience had no effect on positive reaction formation.

We can now use the informations in Table 1 and Table 2 to compute the χ^2 statistics associated with data from the interviews of human experts (distributive managers) to find out whether their previous experience with computer, obtained through organized or individual education, causes their positive reactions to acceptance of ES in their office practice.

The distribution of possible values for χ^2 computed from data in 2x2 contingency tables can be found in literature [8]. It shows that when the hypothesis of no relationship between rows and columns of the table 2 is true χ^2 would be expected to exceed 6.635 only 1 percent of the time. In our case, observed value of χ^2 (7.10) exceeds the critical value of 6.635, we can conclude that the data in Table 1 are unlikely to occur when the hypothesis that previous expert's computer experience has no effect to positive human reaction is true. Previous computer experience is associated with greater number of positive reactions ($p < 0.01$).

In contrast, the data in Table 3 seem very compatible with the hypothesis that general education level have no effect to acceptance of ES in everyday life and practice.

Inestimable impression stays: general wider culture horizon of a person is a premise for acceptance of coming computer society.

The contingency table relating human expert reactions and their ages (classified into 2 groups: as young and old) showed expected result: younger experts (82%) would rather have an ES as an assistant than their older (over 40 years old) colleagues.

	non experienced	experienced
negative reaction	19	7
positive reaction	6	14

Table 1: Expert's reactions due to their experience

	NUMBER OF EXPERTS		
	non experienced	experienced	interviewed
negative reaction	14.14	11.86	26
positive reaction	10.86	9.14	20
total	25	21	46

Table 2: Expected reactions if expert's experience has no effect

	secondary school	higher education
negative reaction	18	6
positive reaction	16	6

Table 3: Contingency table for experts education level

3 Conclusion

The results of our observations that have been done through process of building knowledge systems can be summarized in the following considerations.
KEs recognized strong, sometimes emotive interaction between human factor and an expert system at two stages:

- development of an ES,
- appliance of an ES.

In our opinion, human aversion to ESs possibly rises from:

- ignorance of ES,
- poor informatic education of an expert or a user,
- fear about his/her ability to handle an ES,
- possible danger of loosing her/his position (or even a job) in a firm,
- taking advantage of his/her knowledge,
- new organizational scheme due to appliance of an ES that could affect his/her position in a firm.

Intensity and expression forms of these human reactions were found to be very different due to:

- educational level,
- level of human-machine interactions (mostly according subjective estimation of a person involved),
- personal position in a firm,
- branch of business,
- profession.

It seems that these problems can be overcome through 3-way solution process which is consisted of:

- informatic education,
- confidence in double triangle: expert-management-expert system (knowledge engineer) & personal-management-expert system,
- self-made expert systems (oriented not only for personal or local use, but directed to software market, by all means).

All our conclusions are based on and inspired by unlimited possibilities of informatic education. In a sense of comprised population informatic education must be wide and in another more specific (program-oriented, user-oriented, etc.) according to circumstances, and sophisticated when informatic knowledge is to be adopted in artificial intelligence's applications. That is especially true if we want experts to become the origins of highly specialized software products. In that informatic education process, notion of ES, its development and possible implications of ES's appliance must be strongly emphasized. It would be wise for management of a firm to get certain but concise informations (education again!) about ES too, as to avoid concerning ESs to be a myth (all problems solving tool) either positive or negative. The future of expert systems depends on their construction by man and his knowledge. It is comforting to think that it is not solely a technical or computer adventure, but above all, an adventure resulting from the application of human intelligence and team work [9]. By all means we can conclude that generations "born with computers" shall surely find the right way, if any exists.

References

- 1 Chorafas, D. N. (1987): Applying Expert Systems in Business; New York: McGraw-Hill 1987, 78-128.
- 2 Brule, J.F. et al. (1989): Knowledge Acquisition; New York: McGraw-Hill 1989, 4-55.
- 3 Rolston, D. W. (1988): Artificial Intelligence and Expert Systems Development; New York: McGraw-Hill 1988, 137-167.
- 4 Kovačević, A. et al. (1994): Expert System for Human Genetic Structure Identification; IMACS International Symposium on Signal Processing, Robotics and Neural Networks, Villeneuve d'Ascq, France, April 1994, 616-619.
- 5 Kovačević, D. et al. (1994): ESTAN Project; Twelfth IASTED International Conference APPLIED INFORMATICS, Annecy, France, May 1994 (in print).
- 6 Kovačević, D. et al. (1994): Knowledge Systems in Ship Systems and Equipment Maintenance; XI SORTA, Dubrovnik, Croatia, May 1994, 343-351.
- 7 Kovačević, D. et al. (1994): Experts Systems in Education of Marine-Electro-Engineers; 36. International Symposium ELMAR, Božava (Dugi Otok), Croatia, September 1994 (in print).
- 8 Ivanković, D. (1989): Elements of Medical Statistics; Zagreb: University of Zagreb 1989.
- 9 Gondran, M. (1986): An Introduction to Expert Systems; New York: McGraw-Hill 1986, 68-80.

Abandoning Care: Information Technology and the Restructuring of Canadian Public Sector Libraries

Roma M. Harris

Graduate School of Library and Information Science
University of Western Ontario
London, Ontario, Canada N6G 1H1
Fax: (519) 661-3506
Phone: (519) 679-2111, ext. 8505
Email: harris@julian.uwo.ca

Contents

1 Introduction

2 Restructuring Canada's public sector libraries

2.1 Key issues facing public sector libraries

2.2 Managing information technology

2.3 Information technology and the abandonment of care

2.4 Substituting IT for personal contact

3 Library restructuring: A problem of balance

4 Conclusion

Abstract

A study of restructuring in Canadian public sector libraries reveals a tense balance between the increasing demand for service and financial constraint. The role of information technology in achieving this balance is discussed in terms of its implications for the role of "care" in delivering service to library patrons.

1 Introduction

The discourse surrounding the term information technology or IT varies tremendously depending on the source. IT enthusiasts maintain a relentlessly upbeat message as to its benefits with respect to cost-savings, as well as its employment enhancing effects, its advantages to consumers and the positive social effects that are predicted to accrue from a democratizing world-wide electronic network. In contrast, more sceptical analysts point to the potential dangers of IT, particularly the opportunity it represents for control (over employees, over segmented markets, and citizen surveillance) and the threat it poses to individual privacy.

In sorting out the rhetoric one finds mixed evidence with respect to IT's true impact on employment. While it is true that IT can bring with it the opportunity for some occupational upgrading, there is little doubt that many individuals are also being displaced and deskilled as a result of technological change in the workplace. Even computer programmers have been finding themselves driven out of work by the very technologies they helped to create.

Labour force displacement arising from changes in IT has an especially severe impact on women and members of visible minority groups as well as the consumers of public services. As one popular report put it, in North America "we are building an economy that has fewer and fewer good jobs, even for talented people with advanced training ... this is not to say that there isn't any meaningful work left in our society. The problem is that few people are willing to pay for what really needs doing .. a better educational system ... and better public buildings and parks" (Chapman, 1994).

One public institution that is having difficulty achieving its mandate due to underfinancing is the library. Over the past decade, the capacity of public sector libraries to fulfill their educative role and maintain reasonably open access to information for all who wish it has been seriously undermined. In the United States, for example, the depository programs through which public access to government information is supposed to be maintained are inadequately funded and provide "minimal training and support for assisting users in accessing technologically based information" (Hernon and McClure, 1987). Furthermore, less and less information collected at the public's expense is available in print form and materials preserved in electronic formats are not part of the depository system (Gray, 1993). Indeed, government information has itself become the increasing focus of commercial interest.

The trend toward more commodification of public information seems unlikely to be reversed, given widespread government policy directives linking information with economic renewal. This is evident, for example, in the development of the National Information Infrastructure in the United States. The NII or National Data Highway is a high profile project of the Clinton administration and is touted as a key component of the U.S. government's plan for the nation's economic renaissance. Similar initiatives are also underway in Canada.

2 Restructuring Canada's public sector libraries

As more information is commodified and as microelectronic technologies proliferate, not only has the price of materials normally purchased by libraries risen sharply, but they face increasing pressure to acquire or buy access to a myriad of other information products. In order to understand the impact of this changing environment on Canadian academic and public libraries, I have been conducting research for the past two years on the restructuring that is underway in these institutions.¹

To assess the current state of planning I carried out, at the beginning of the project, a series of face-to-face interviews with senior library administrators in different parts of Canada. The focus of these interviews was on the major challenges facing libraries and how administrators in different systems have attempted to meet these challenges. Following up on the themes that emerged during these interviews with a broader cross section of the profession, I mailed out more than 600 surveys earlier this year to librarians in large public library systems and academic libraries across the country.

The purpose of the survey was to identify the nature and degree of restructuring and reorganization underway in Canada's most significant libraries and to consider the change process from the perspectives of different classes of professional/managerial employees, i.e., senior administrators, middle managers, and

¹ This research is supported by grant no. 410-92-0024 from the Social Sciences and Humanities Research Council of Canada.

front-line professional librarians. Included in the sample are all the non-Quebec member libraries of CALUPL (the Canadian Association of Large Urban Public Libraries) and CARL (the Canadian Association of Research Libraries). The results reported herein are based on an analysis of the preliminary returns.

2.1 Key issues facing public sector libraries

In response to the question, "What are the most pressing issues facing your library system at this time?," the most frequently cited problems are "funding" and "increased demands for service." Commenting on these issues, one manager wrote that by "trying to maintain the same high levels of service and information with diminishing resources—something will crack." Another respondent made a similar observation, noting that "we cannot possibly consistently do more with less. Budgets continue to shrink, yet we have worked a bare bones service for awhile. Budgets were not padded to begin with."

In the face of these pressures the need for organizational restructuring was perceived to be a significant issue by nearly all of the respondents. In spite of this, however, many of them commented negatively on the reorganizing processes they have observed in their library systems, particularly the lack of good planning. One respondent remarked, for instance, that in her organization "it would have been preferable to let our strategic plan fuel the restructuring process — not vice versa." Another observed that the "larger 'visionary' requirements for restructuring often take a back seat to the need to deal with trivia on a day-to-day basis." This lack of vision or a clear direction for the library was a concern that was repeatedly cited by the survey respondents, particularly the front-line professionals who lamented, occasionally, the invisibility of the planning process in their own systems.

The importance attached by the survey respondents to restructuring in their organizations is probably not unrelated to the fact that most perceive their libraries to be in a constant state of flux. In fact, several of them commented on the general instability of the economy and the uncertainty of the times. The way in which this uncertainty has translated into library operations is, by and large, negative. Most respondents reported that they had observed reduced staffing levels in their library systems, particularly in public services, as well as reduced service levels such as cuts in hours of opening, less programming, longer line-ups, superficial reference work, and deteriorating collections.

For the most part, the survey results indicate that the emphasis in library restructuring, to date, has been on service changes more so than a shift in the type of clients the libraries hope to serve. Nevertheless, it is interesting to note that a number of the respondents described an intention in their restructuring plans to focus more on business clients for the library and "customers who can pay."

2.2 Managing information technology

An issue to which the participants referred frequently is the difficulty of coping with rapid change in information technology, where change includes not only the uses of various technologies, but managing the budgetary impact of significant investments in these technologies.²

One of the more interesting aspects of the implementation of any new technology is the expected outcome of its use. Most respondents described these outcomes in terms of efficiency and labour saving than more than with respect to service enhancements. For instance, nearly all the respondents expect technological

² The most frequently reported types of information technologies in which these library systems have invested are: online public access systems; CD-ROM applications; voice-activated or automatic phone-messaging systems; online services; internal management information systems; and remote/home access services.

change to reduce the labour of library personnel and nearly forty percent anticipate that information technology will facilitate greater independence on the part of library patrons, thereby requiring less staff contact with clients.

Consistent with trends reported in the United States (see, for example, Oberg et al. 1992), more than half of the respondents reported an increase in the use of paraprofessional and nonprofessional employees in their library systems, particularly in reference/public service functions. In describing the impact of this change, several respondents were of the opinion that this shift in personnel had resulted in poorer quality service to patrons (in comparison with the same service delivered by professional librarians).

A number of the study participants expressed alarm about other aspects of the new technologies and their potential impact on library systems. For instance, one wrote that "automation, while eliminating some labour-intensive tasks, is expected to raise public demands on the library system." Another commented that "in the world of technology 'super highways' etc., libraries are very much the 'poor relation' of commerce. The computer companies care about profits and probably do not see any in libraries. Our concerns, i.e., bringing knowledge to the people, free of charge, are not their concerns. Does technology always mean better service? Some of the technology (e.g., CD-ROM) is unproven, i.e., we don't know how it will stand the test of time. Will there be anything on the screen in ten to fifteen years?" Echoing this theme, another respondent suggested that "the increased use of automation sometimes results in our forgetting our people-oriented strengths. Staff and users must get in step with the computer, not the other way around."

2.3 Information technology and the abandonment of care

The new information technologies being deployed in libraries are expected to compensate for reductions in person-to-person service by offering patrons quicker access to materials, allowing users more control over their contacts with the library (through voice-messaging systems, for example, by which patrons can make requests for book renewals and other services), and enabling access to off-site information resources. The survey results suggest, however, that the advantages of these technologies do not come without a price. As one respondent noted, "automatic telephone messaging and message queuing lifted many hours of work from public service staff, but has made [the contact] more mechanical, not as warmly human for our users." This comment, along with the general discourse emerging in the library literature, suggests to me that the choices being made in libraries as to the management of technological change and the reallocation of limited resources is having a deleterious effect on what might be called the "caring" or social role of librarianship.

Historically, North American librarianship has been very much a female-intensive enterprise. However, while women have been numerically dominant as labourers, their work has been controlled, to a large extent, by male administrators both within and outside the library systems in which they are employed. This male control continues, although its form has shifted somewhat in recent years. For instance, due largely to the corporate impetus to commodify information, the role that public sector libraries have played as social institutions in their communities is being undermined by attempts to redefine them as "information centers" in which access to information is increasingly restricted and sold to those who can pay.

This transformation of public sector libraries reveals a shift in emphasis not only in the types of services that are offered, but in the very nature of the communities that will be served by these institutions. For example, while at one time the primary emphasis was on services for women and children in public libraries and on students and faculty scholars in university libraries, in both settings one now sees an increasing preoccupation with providing service to business customers.

An interest in, and concern for the well being of others, or "care," is manifest in many service occupations. As Tronto (1993) explains, care implies some kind of engagement and suggests some kind of action. The notion of care involves different processes – "caring about" (recognizing that care is necessary, noting the

existence of a need and making an assessment that this need should be met – not necessarily restricted to the level of responding only to individuals but might include caring on a social and political level); "taking care of" (assuming some responsibility for the identified need and determining how to respond to it, i.e., recognizing that one can act to address unmet needs); "care-giving" – the direct meeting of needs for care (this almost always requires that care-givers come in contact with the objects of care); and, of course, "care-receiving."

"Care" is socially constituted. Therefore, just as the work of care tends to be devalued so, therefore, are the people who perform this work. Not surprisingly, then, care is often the labour of women and people of colour. In librarianship, care is most evident in the practice of reference, that is, in the exchanges between librarians and patrons who are in search of information. As is the case in other occupations with a direct service component, patron contact, especially contact with such low status patrons as women and children, is the work of women and it holds less status than other work roles (see, for example, Harris, Monk and Austin, 1986).

People who work in the women's professions often try to enhance their occupation's status in the eyes of others by emphasizing only those aspects of their work that are easily recognized to be difficult and demanding, and by de-emphasizing the parts of their work that are considered to be "easy." In librarianship, this is reflected in the tendency to maintain the designation "professional" for jobs that involves administrative and information systems functions. This is work that is variously described as "hard," "high level" and, it is typically, "male" work. As the Canadian survey results and other research findings suggest, the library jobs most prone to deprofessionalization are those which are described as "housekeeping" or "female" work such as cataloguing and direct service to patrons. Such tasks have, historically, been carried out primarily by women librarians and the tasks as well as these employees are often denigrated and devalued. Such jobs are also likely to be off-loaded to lower status employees when finances are tight. It is in this sense, then, that care is abandoned in that it is seen less and less to be an appropriate part of the practice of professional librarians.

2.4 Substituting IT for personal contact

The justification for abandoning care in the professional practice of librarianship is that advances in information technology allow users to pursue their information needs independently of librarians. For instance, access to the Internet is seen by many to be an exciting opportunity for users to establish independent links with others in communities of interest around the world. In one of the more extreme expressions of this perspective, a senior manager with a large Canadian communications company described this interconnectedness in almost spiritual terms, claiming that "in a 'virtual world', our electronic alter egos can leave our bodies far behind and gather in a consensual electronic cyberspace, floating through the matrix of a parliament—a talking place—of all peoples" (Fierheller, 1994, p. 38).

Whether such access will ever be an effective substitute for the mediated reference service that has, until recently, been available in libraries, is questionable. In one study, a comparison was made of the response quality and time to answer queries directed toward professional reference librarians versus "expert" information providers available on a non-profit electronic network known as a Freenet which is supported by libraries as well as other community organizations (Geffert, 1993). The experts were people with professional knowledge on various subjects and included lawyers, physicians, investment bankers, etc., to whom interested Freenet users could direct their queries. The results revealed that the Freenet experts consistently took more time to answer questions and often said that they didn't know the answer or offered general advice rather than providing the specific information and sources that the librarians supplied in response to the same questions.

The difference in approach and quality of response to patron queries is of particular interest given the

widespread faith in technological solutions to information problems that are influencing not only the way libraries do business, but also the environments in which they are located. Thus the results of the Freenet study are important because they illustrate, in large measure, the implications of some of the restructuring decisions that are being made now in public sector libraries across Canada.

3 Library restructuring: A problem of balance

The results of the Canadian survey on restructuring suggest that many of the concerns of managers and front-line professionals derive from the difficult balance of managing the diminishing resources of public sector libraries while facing increasing demands for service. The decisions made as to the roles technology will play in achieving this balance are critical because while technology offers opportunities for achieving greater efficiencies, it may also pose a significant threat to the central mandate of public sector libraries, i.e., equity in citizen access to information.

The goal of equitable, or at least free, access appears already to have been abandoned in some Canadian library systems. For instance, one senior administrator questioned whether library staff "can accept change to the ideal of free service" and whether they "are ready for the library without walls." These comments suggest that the move to the virtual library is already underway, at least in this individual's library system. However, restructuring public sector libraries to achieve the vision of the virtual library may prove to be problematic with respect to the long-term survival of these organizations. First, such a strategic direction rests on the assumption that the public space occupied by libraries is of little value or significance to the social fabric of a community. An obvious challenge to this assumption is the public outcry that occurs whenever attempts are made to close even relatively insignificant libraries. Even when such libraries provide only poor collections, little programming, and no access to the information highway, they seem to serve, nevertheless, as important centres of community activity — a role that will be lost in the move to the "library without walls."

The second problem associated with the virtual library is that, in order to achieve it, a considerable investment in infrastructure is necessary that would, in most cases, require a major reallocation of existing library resources. As von Wahle (1993) pointed out, "financial resources far greater than those traditionally available will be needed to support the virtual library" (p. 34). As well as financing, it is likely that new staff would have to be recruited to such a facility who have particularly well developed skills in systems and computer networking.

To free up the necessary resources, existing library staff would have to be reassigned, positions eliminated and many staff functions deprofessionalized. In addition, to achieve the virtual library, the "library as place" model would have to be abandoned by moving away from the traditional ownership role in relation to collections of materials toward an access model of service, i.e., the library would need to retool as an institution through which off-site materials are identified and made available to users.

4 Conclusion

Little that emerged from the study of Canadian public libraries suggests any rebuttal to Schiller and Schiller's (1988) observation that "in an era in which information can be made available in richness and comprehensiveness formerly unattainable, the institution most associated with informational access—the library—is being transformed into an allocating instrument, charging for services and being stripped of its longstanding role as the public's provider" (p. 154). The tension between the glamour and promise of the digitized world of information technology and the security afforded by maintaining ownership of information within public sector libraries by focusing resources on print collections and direct service to the public is

present throughout the respondents' comments. The issues raised by those who participated reflect the anxiety that permeates the discourse in the field as to the future of the profession of librarianship and the very survival of the library as a public sector institution.

References

Chapman, G. (1994): The high-tech gravy train. *The New York Times* May 31, A17.

Fierheller, G. (1994): A fabric of intelligence—how our supercomputing network is weaving the next human renaissance. *Canadian Journal of Information and Library Science* 19, 31-38.

Geffert, B. (1993): Community networks in libraries: A case study of the Freenet P.A.T.H.. *Public Libraries* 32, 91-99.

Gray, C. (1993): The civic role of libraries, in: Buschman, J. (ed.): *Critical Approaches to Information Technology in Librarianship*. Westport, Connecticut: Greenwood Press 1993.

Harris, R.M., Monk, S. and Austin, J.T. (1986): M.L.S. graduates survey: Sex differences in prestige and salary. *Canadian Library Journal* 43, 149-153.

Heron, P. and McClure, C.R. (1987): *Federal information policies in the 1980s: Conflicts and issues*. Norwood, New Jersey: Ablex.

Oberg, L.R., Mentges, M. E., McDermott, P.N. and Harusadangkul, V. (1992): The role, status, and working conditions of paraprofessionals: A national survey of academic libraries. *College & Research Libraries* 53, 215-238.

Schiller, H.I. and Schiller, A.R. (1988): Libraries, public access to information and commerce, in: Mosco, V. and Wasko, J. (eds.), *The Political Economy of Information*. Madison, Wisconsin: The University of Wisconsin Press 1988.

Tronto, J. C. (1993): *Moral boundaries: A political argument for an ethic of care*. New York: Routledge 1993.

von Wahide, B. (1993): The impact of the virtual library on library management and organization, in: Helal, A.H. and Weiss, J.W. (eds.): *Opportunity 2000: Understanding and serving users in an electronic library*. 15th International Essen Symposium, Essen, Germany: Universitätsbibliothek Essen, pp. 27-42.

Dynamic Modelling of User Decision-Making in Selecting Information Services at a University Research Center

Dr. John E. Evans

Associate Professor
University of Memphis
Memphis, Tennessee 38152
USA

Internet: EVANSJE@MSUVX1.MEMPHIS.EDU

Contents

- 1 Introduction
- 2 Review of Relevant Literature
 - 2.1 Value Not Cost
 - 2.2 Characteristics of Information System Use
- 3 Observational Environment
- 4 User Model and Behavioral Paradigm
- 5 Discussion
- 6 Conclusion

Zusammenfassung

In dieser Untersuchung werden Daten, die im Laufe der letzten 15 Jahre gesammelt wurden, als *ex post facto*-Analyse der Dynamik in der Auswahl und Nutzung von Informationstechnologie präsentiert. Es werden Grundmuster der Motivation und der Auswahl erklärt und Leistungskennzahlen des Systems erläutert. Eine Matrix mit Auswahlkriterien wird näher dargestellt. Der Beitrag beinhaltet eine kritische Übersicht über die einschlägige englischsprachige Literatur zu diesen Themenbereichen und bringt Beispiele zu den wichtigen Punkten. Die Daten spiegeln Messungen der Leistung der untersuchten Informationssysteme wider und bilden einen Ausgangspunkt für weitergehende und vergleichende Forschungsarbeiten.

Abstract

This research presents data gathered over the past 15 years in an *ex post facto* analysis of the dynamics of information technology service selection and use. Patterns of researcher choice and motivation are detailed, system performance characteristics are explicated, and a selection criteria matrix is detailed. This paper includes a critical review of the relevant English language research literature on these topics and is illustrated with useful examples of the salient points. Research data are provided for supplementary and comparative purposes, reflecting performance measures of the information services investigated.

1 Introduction

Information services and technologies exist now in greater variety, providing greater options, than ever before. Perhaps nowhere more so than the university research center environment is information so highly regarded for its intrinsic value. Similarly, nowhere are access mechanisms more abundantly available or more highly used by the resident service population. While traditional print-on-paper information sources continue to be produced in ever-increasing numbers, and with greater accuracy and timeliness, it is the domain of electronic information technologies that attracts the most attention. These new technology based services also attract greater numbers of users than ever before as they become more user-friendly and demand-oriented. With these greater options for information problem solving, greater interest in their application, and ever-more sophisticated access mechanisms, information service managers and planners, along with their clientele, are increasingly challenged to make appropriate information technology applications. When access and use decisions are to be applied to resource allocations, it is essential that we understand user preference and behavior.

This present research investigates the relationship of several factors that will stand for elements of cost and thereby serve as surrogates for the measure of value associated with the information activities they measure. This research is concerned with the pragmatic performance characteristics of competing information technologies and services in the university research center as measured by user demand and choice. Following from these analyses a dynamic model of researcher decision making is developed which offers explanations for changing patterns of service selection. Conclusions about system performance are provided which suggest implications for system design for, and representation to, researchers, information specialists, and service providers. Finally, issues of the value of information emerge providing yet another dimension to these relevant considerations.

2 Review of Relevant Research Literature

Any discussion of the economics of information eventually devolves into a discussion of costs, benefits, and value. The value ascribed to information is highly subjective, sometimes arbitrary, elusive, context dependent, use specific, abstract, practical, utilitarian, and certainly multi-dimensional; aside from these characteristics it involves money and time, skill, training, and learning for effective recognition, selection, evaluation, and application.

2.1 Value not Cost

The importance of the discussion, though, in general, resides in the explication of the differences among cost, value, and benefits. Benefits address larger, often intangible, attributes of information such as personal growth, enlightenment, or edification. Cost analyses, whether input, output, or both, concern themselves with the analysis and comparison of the cost of doing something and the concomitant material return on that investment or expenditure. While these are valuable, if not essential, they are not the direct subject of this present work.

A brief, but otherwise excellent, review of the literature is provided by Griffiths (1982). She carefully divides the extant literature into its two dominant, component considerations: 1) concepts of value and approaches to value assessment and 2) the application of value assessments to information products and services. Though the former is the more prevalent in the literature, and the latter is that of the greatest concern to the practitioner and planner, each is carefully represented in this well written and balanced discussion of the better examples in each category. Griffiths concludes with an enumeration of the lingering problems of value determination, the subjective nature of the information context, and other concerns which may serve to preclude or inhibit progress in (a) theoretical developments and understanding and (b) more numerous and substantive empirical study with either qualitative or quantitative importance. Taylor (1982) provides a complimentary theoretical discussion, the tone and significance of which is closely related to the work by Griffiths. He examines the nature of information systems as a "series of formal processes by which the potential usefulness" of information is provided. This understanding is essential, he writes, to the view that information itself is the primary component

rather than the technology that supports it, or the content of the service or product in its material representation. That is to say that value is not inherent in the message itself, that the message has meaning, hence value, only in context, that the message is valued only by the user relevant to the immediate need or application, and that information becomes "value-added" by the enhancement or increase of these other categories, or by some method of improved notification or extended relevance. This work extends and builds upon other significant contributions by Taylor (1968, 1981, and 1985).

Rouse and Rouse (1984) have linked the value constructs of the individual to the need for providing maximum flexibility in system design observing that the absence of theoretical foundation of information seeking behavior suggest that the individual's choices and actions are more valid gauges of value than the isolated elements of conflicting information value theories. Machlup (1979) develops the notion of the multiple characteristics of value including the "exchange value" of information, as distinct from the "use value" of information. By exchange value we mean that interaction by which some sort of trade or exchange is made, usually in the monetary sense, in return for the transfer of information. This value is negotiated between or among the various principals party to the transaction. This is sometimes referred to as the "willingness to pay" concept. Excellent assessments and analyses of these issues are provided by Slamecka *et al.* (1986). The work of Virgo (1987) is noteworthy for its deft handling of the varieties of "cost." Though cost *per se* is not the consideration here, only by a thorough understanding of the cost perspectives do we have much chance of fully understanding the concept of value in the practical and applied cases with which many of us are confronted daily. Repo (1989) has revitalized this approach by a thorough examination of the theoretical interpretations of the value of information. There is promise of success when use value is coupled with extended analyses of tasks performed with special reference to cognitive activities and their analysis.

Perhaps of greatest single contributor is King whose many works have appeared either singly (1977) or with others, King, McDonald & Roderer (1981), King, Griffiths, Roderer & Wiedekehr (1982), and King and Griffiths (1985). Each of these contains significant contributions to our theoretical understanding supported by solid empirical research, investigation, and interpretation. Of particular importance to this research is the work of Carroll and King (1985). Noteworthy in this context is the explication of the "effective" price the users pay for information, which is more than merely monetary, including as it does, time and effort expended, the time or monetary savings earned by information use, and the extension of personal value represented by the "willingness to pay."

Another important contribution to this essential discussion is found in the work of Rouse (1986). He makes important distinctions in the matter of information needs and activities of individuals engaged in problem solving and information gathering activities. Rouse notes that the three most important attributes, or values, of information in the applied activities with which he is concerned are 1) reduction of uncertainty, which we may consider to be similar to authority, accuracy, and clarity; 2) task relevance with appropriate references to the difficulty of determining relevance beyond the subjectivity of the user; and 3) appropriateness of form, in which he identifies the problem of language as one difficulty to which we may add inaccessible format, absence of correct equipment for translation or use, and other limitations or restrictions on access.

2.2 Characteristics of Information System Use

From the theoretical and practical aspects of value we turn now to the characteristics of information system use. One of the earliest studies in this domain is that of Gerstberger and Allen (1968) who studied information source choice criteria. Among their many contributions was the understanding and description of cost as a complex concept far exceeding in its implications the monetary exchange value so often used in these discussions. They understood that the activities of the searcher/user represented a cost to the user in terms of time, effort, and other aspects of access. That is, cost, broadly understood, is represented among dimensions which are psychological, economic and physical in nature. Their findings, with high levels of significance, represent that highest among user's criteria of choice are perceived accessibility and perceived ease of use. These factors are influential in terms of frequency of use and in concert with

conceptions of quality. Rosenberg (1967) made similar discoveries as the result of his research wherein a highly significant correlation was found between the preference rankings and the ease of use of an information service, though no significant relation was found between preference and the measures relating to the amount of information derived from the source. His conclusion was that the ease of use of an information gathering method is more important than the amount of information expected in return. Morehead and Rouse (1982) attempted to study search strategy optimization testing various models of optimal and sub-optimal behavior. Their observations, in part suggested by Rosenberg's work, were that in real-life situations, human information seeking behavior is by no means precise, directed, nor refined.

Hodowanec (1979) discovered that user search strategy closely parallels the personal habits of the researcher, not in conformity with theory or protocol. Tagliacozzo and Kochen (1970) concluded that user system failures arose from failed specifications of the search strategy itself, procedural difficulties arising from the information system structure, or lack of perseverance on the part of the user. Kraft and Lee (1979) concerned themselves with stopping rules for searches; that is, at what point, and for what reason, does the searcher terminate the activity. More to the point, stopping rules address user expectations for task time investment and duration to completion. According to these researchers the stopping rules driven by satiation or disgust or a combination are the determinants of search progress. Once again the return on the invested time, effort, and expense in relation to the information gathered is of concern.

Brown (1991) has formulated a general theory of information seeking behavior casting it as a developmental behavior over the life of the individual, revealing growing sophistication and improvement. Concisely uniting many of the heretofore empirically derived characteristics with more recent interpretations of the process as extensions of the human self, this research tends to emphasize the internal states of the individual as an operant within the individual's role and environment, as well as the context of the information gathering process. These domains are dynamic and thereby susceptible to the influences of the evolving information environment. This understanding is echoed from a different point of view in the work of Bates (1990) whose extensive researches in information seeking behaviors are widely known and respected. For her, information seeking behaviors are complex search strategies that require training, cognitive development, and analytical preparation which are incommensurate with conventional notions of convenience such as time, effort, and skill development.

Kalin (1991) has reported research describing the characteristics of local versus remote searchers of online systems. Her conclusions include the observation that remote "invisible" researchers are generally more sophisticated in their behaviors and strategies, possessing better conceptual knowledge of how information systems operate. This research is especially useful as we move toward the increasingly inter-networked information services at universities and information centers world-wide. Users of these systems will seldom have the advantage of specific training by local experts and trainers, and must rely on their generalized conceptions and experience elsewhere. These concerns speak directly to the need for consistency of commands, data structures, and logical protocols. We might extend this reasoning to include the realization that such protocols should emanate from deeper understanding of the human information seeking paradigms, rather than attempting wide-spread adherence to protocols and algorithms. In consideration of matters of choice of information resources Pinelli *et al.* (1991) have empirically examined the factors affecting the use of various information sources. Generalizing, we may infer that accessibility, technical quality, and relevance are the attributes most highly prized by researchers. Though the precise ranking of these three properties admits to minor variation, their consistently high valuing confirms their pre-eminence among other factors.

It is clear from even this brief review that any serious consideration of use value or value-added attributes of information technology must account for not only monetary cost (exchange value) but the users willingness to pay in the broadest sense. That broadest sense includes time for training, time for the activity itself, time until completion (duration), skill development demands, travel, waiting on queues, cognitive development, and analytical or interpretive requirements among other factors. One conclusion from these historic researches is that the "value-added" to the process of information gathering is largely attributable to the individuals in context. The common identification of the characteristics such as convenience, time-on-task, ease-of-use, or accessibility speak clearly to the methods of interaction with services and the material demands on the

individual. Attributes of intellectual or cognitive gain appear to be subordinated. Conversely, similar demands for intellectual development and learning sophisticated protocols are avoided or de-valued in favour of material expediency.

We may conclude that if the information is valued by the individual by their demonstrated interest in it, and the different information sources contain the same information, varying only in the protocols and methods of information gathering, it is then reasonable to conclude that the technical systems themselves are the sources of the variant value assessments. The valued added nature of the information source or service is contributed at least in part by the users own contribution of time, effort, skill, money, or development. Tangible representation of the users value is represented by the *cost* they are willing to exchange directly or the benefit they expect to derive by external measure. Cost is broadly defined but stands as the measurable surrogate, perhaps the only one possible, for the value attached, or added to the information service. We recognize that this notion of cost and value itself is a highly complex concept that admits to many facets, attributes, and factors. It is the object of this research to explicate the nature of these variables and their interplay in a dynamic model of user decision making. It is within this framework that this current research examines the relationship among information needs and their concomitant costs in an attempt to identify the dimensions of value associated with information products and services, and, ultimately, with "information" itself.

3 Observational Environment and Data Gathering

Observations were made of the use made of alternative sources of information and among competing information services in a university information environment. These services are: 1) mediated search service operating at cost recovery, open to all; 2) end-user service collecting token charges; and 3) CD-ROM-based research work stations freely available. Conducted as an *ex post facto* analysis of use data, these observations are independent of perceived intrusion and observation. Using recorded data from the administrative information system, levels of information system use at a university research center were studied to identify the levels and patterns of use over the years of three competing information services.

Service level data provided generalizable patterns of behavior. These data were supplemented by surveys conducted in classes of graduate students to gather information concerning the "values" assigned to activities and to provide some measure of equivalence across diverse factors. The preference scale was compiled and quantified to provide a measure of normalization. In the last section of the survey itself, open ended questions concerning perceived problems and reporting failures and successes provided valuable insight into the users interests. Profiting from such contributions, the survey form evolved over time to reflect the higher dimensionality of factors relevant to the information seeking behavior. Eliminating incomplete and preliminary survey forms, this study is based on the reports of 186 graduate students. Interviews with faculty members were inconsistent, distributed over several years, and insufficient in number to yield statistically significant results. Only anecdotal representations are made for faculty at this point.

4 User Model & Behavioral Paradigm

Generalizations are extraordinarily dangerous in all instances, but seem even more so in the case of library services where needs are variable, options are multiple, and the strength of external forces and rewards is minimized. Still, we are confident enough of these observations to cast certain characteristics about information service users operating in a situation of competing choices. Students, for example, when confronted by time demands will defer to a short time-on-task solution. In just over half of the observed cases, students would substitute, omit, or alter the information request in favor of the time expedient. Students will defer consideration of reliability and authority over the time requirement or cost increment.

By contrast faculty members are less likely to defer to time or cost over information need-satisfaction. Though cost is a concern, as illustrated in the foregoing dimensions, it is less a concern than providing for the adequacy of the solution to the research need. Faculty members

are more likely to pay personally for needed information contained in externally provided documents, and are more likely to wait for their arrival than students who will exercise circumlocutious options of information use in the immediate or short-term experience. Faculty are more likely to persist in the solution of their research needs. Students are more likely to deviate from, or reformulate, the original problem into a manageable information format that is soluble in short order with minimum expenditure and effort.

Given the vagaries of the circumstances in general and the variety of options and deterrents at work in any and all of these circumstances, it is useful to illustrate these observations in the following Value Matrix (Table 1). This matrix illustrates the relationship among "cost" variables for the three variations of electronic information retrieval service offered and discussed previously.

PRIMARY FACTORS: Information Attributes	Recall Scope	Authority Reliability	Currency	Relevance Precision
SECONDARY FACTORS: "COST" Attributes				
Skill & Performance	-2	-1	-1	+2
Cognitive Demand	-1	0	+1	+2
Certainty of Success	-2	-2	+1	+2
Penalty for omission	-1	0	+1	+1
Substitutability	-2	-1	-1	+1
Availability	-2	-2	-2	0
Training Time Required	-2	-1	-1	+1
Preparation Time	-2	+1	-1	+2
Task Application Time	-1	-2	-2	+2
Time to Completion	-1	-1	+1	+1
Time & Access Limits	-2	-2	-2	+1
Monetary Cost	-2	-2	-1	-1
Procedures	-2	0	0	0

*Table 1: Value matrix
Information retrieval access mechanisms
Strength of factors influencing service choice*

These cost variables are coordinated in this array with four common attributes of information. With 0 indicating neutral, values less than 0 indicate the strength of the secondary (cost) factors, while values greater than 0 represent the strength of the primary (information) factors influencing user choice. With only relevance as a strong positive influence it is clear that these individuals are more concerned with reducing their personal investment and commitment to the process rather than building strong intellectual or cognitive quality. The strongest negative values center on behaviors relating to personal effort, time, and skill development which is interpreted as a consistently powerful motivation aimed at reducing investment.

Table 2 represents the various cost factors in isolation in consideration of information attributes. The perception of costs exceeds the expectation of information gain. Monetary cost, availability of service and time and access limits are the strongest deterrents to information gathering and use. When measured against these thirteen performance demands, information is seen as a burden involving costs, broadly defined, that are more important than the information as a prized or valued (value-added, *mehr-wert*) benefit received in return.

SECONDARY FACTORS:	
"COST" ATTRIBUTES	
Skill & Performance	-0.50
Cognitive Demand	0.25
Certainty of Success	-0.25
Penalty for omission	0.00
Substitutability	-0.75
Availability	-1.50
Training Time Required	-0.75
Preparation Time	0.00
Task Application Time	-1.00
Time to Completion	-0.25
Time & Access Limits	-1.25
Monetary Cost	-1.50
Procedural Restrictions	-0.75
SECONDARY FACTORS: Costs Weighted Against Information Attributes: Mean	-0.64

*Table 2: Value matrix
Influence of cost factors weighted against information attributes*

Table 3 denotes that as information is evaluated in terms of costs only the relevance of the information is a serious qualitative concern. With all other attributes represented by negative values, it is apparent that these users are only concerned with context-specific relevance. This interpretive scale using zero (0) as the central point of neutrality of influence indicates the relative strength of these influence patterns. In this case it demonstrates that concerns for recall and scope are much less influential than relevance and precision are. The average value of the observed responses is -0.5375 representing a generally less-than-neutral valuing of information as an end of research activity. That is, the costs of performance are more "costly" than the benefits are beneficial to these respondents. A perhaps extreme interpretation would be that research work that involves gathering information, with all due consideration of its value, quality, or usefulness is, nevertheless, interpreted by the researcher as a losing proposition. By these responses, the costs outweigh the potential benefits.

PRIMARY FACTORS: Information Attributes	Recall Scope	Reliability Authority	Currency	Relevance Precision
Weighted Against Costs	-1.69	-1.00	-. 54	1.08

*Table 3: Value Matrix
Information attributes weighted by cost factors*

5 Discussion

The cost factors which determine selection and use of information technologies are evident. Monetary cost, convenience of access, and time spent are the central factors. Users will subordinate certainty of success, and several qualitative standards such as precision, recall, authority, and currency for services that are available over a long and convenient schedule and

are largely free of monetary cost. They will rely on skill development and lowered standards of quality with an investment of longer time to complete the task rather than conform to more structured administrative procedures and training programs. The desire of these researchers, graduate students, is for services that are convenient, readily available, easy to use, low cost, and which place low demand on their cognitive abilities or experiential skill base. Similar studies on other groups, e. g., faculty and research associates might demonstrate a greater reliance on higher quality information services and content. Only relevance is a high priority for students. The quality of that relevance is just as weak as the relevance is strong; a curious, seemingly contradictory message to be sure. The results of this investigation are largely in agreement with many of the relevant studies conducted over time and reviewed *supra*. Considerable elasticity of information value is discerned when information quality is measured against a variety of user costs. Most costs are represented as an exchange of user effort, often physical, temporal, intellectual, psychological, or financial. It is troubling to note the implication of this research that information is so poorly valued by these researchers.

It is not unwarranted to conclude that information content is of minor importance when compared to other features. This is the documented, empirical evidence provided by users. Additionally, and by extension, it may well be that users view all database information as equivalent and of uniform quality. Information scientists, by their experience, and advanced researchers, by their knowledge, know that this is an incorrect assumption. This user fallacy may explain the otherwise contradictory results which place recall, scope, reliability, and authority in almost complete opposition to concerns for relevance and precision. The user's choice and preference is based on ease of use and that which involves the least effort regardless of the consequences as measured in terms of quality.

We are struck by the seeming contradiction: the value-added is somehow maximized not by the increase in qualitative return, rather by reducing the investment i.e., the cost. It would appear that information may be viewed as a commodity with fixed cost (value) against which a variable investment (e. g. time, effort, skill, money) is made. Under such a materialist interpretation it is wise to reduce the expense thereby increasing or maximizing the return on the investment. The value-added then may be found as a reduced investment in an expected, or fixed, return on that investment.

Upon inspection, valuable lessons may be learned from these experiences with the introduction and use of information technologies. With database content essentially the same our attention is drawn to user preference and the value-added nature of systems themselves and user performance and behavior. This process of disintermediation, though, reveals other characteristics of information use on the part of users; the resultant assessment of costs provides insight into the valuation of information on the part of the user. These insights have implications for the development of realistic information retrieval services and materials.

6 Conclusion

Technological innovation has rewritten the information access equation. The valuation equation now tends toward ease and convenience of use in the absence of dollar cost or financial investment in equipment and the increased willingness to submit to organizational, institutional, or bureaucratic limitations and to invest time and physical effort in the satisfaction of an information seeking problem, with the possibility of error and omission, rather than expend funds for a fast, sure, guaranteed product. The unprecedented growth of INTERNET access and use, and the increasing use of other, highly sophisticated information technologies should not be attributed exclusively, or even mainly, to a romance with the keyboard and monitor/vdt/crt. Issues of cost, convenience, and efficiency are found to be extremely influential in these decision activities. Skill levels are subordinated to a reliance on trial-and-error behavior. Rather than quickly and efficiently enter, point, retrieve, and transfer, the more typical user, if this research has any predictive qualities or merit at all, will meander and gather indiscriminantly, moving whichever way the gopher points. The implications for channel capacity, delays, and system features to facilitate searching are significant.

References

- Carroll, Bonnie C. and King, Donald W. (1985). Value of Information. *Drexel Library Quarterly*, 21(3), pp. 39-60.
- Bates, Marcia. (1990) Where Should the Person Stop and the Information Search Interface Start? *Information Processing and Management* 26, pp. 575-591.
- Brown, Mary E. (1991) A General Model of Information-Seeking Behavior. *Proceedings of the 54th Annual Meeting of the American Society for Information Science*. 54, pp. 9-14.
- Gerstberger, Peter G. and Allen, Thomas J. (1968) Criteria Used By Research and Development Engineers in the Selection of an Information Source. *Journal of Applied Psychology*. 52, pp. 272-279.
- Griffiths, Jose-Marie. (1982). The Value of Information and Related Systems, Products, and Services. In Williams, Martha E. *Annual Review of Information Science and Technology*. 17, pp. 269-284.
- Hodowanec, G. V. (1979) Library User Behavior. *Collection Management* 3, pp. 215-232.
- Kalin, Sally W. (1991) The Searching Behavior of Remote Users: a Study of One Online Public Access Catalog (OPAC). *Proceedings of the 54th Annual Meeting of the American Society for Information Science* 54, pp. 178-185.
- King, Donald W. (1977). *The Value of Information Services*. Rockville, MD: King Research.
- King, Donald W. & Griffiths, Jose-Marie. (1985) *The Use and Value of Special Libraries*. White Plains, NY: Knowledge Industry Publications, Inc.
- King, Donald W. et al. (1982) *The Value of the Energy Data Base*. United States, Department of Energy Report DE 82014250
- King, Donald W., McDonald, Dennis D., & Roderer, Nancy K. (1981) *Scientific Journals in the United States: Their Production, Use, and Economics*. Stroudsburg PA: Hutchinson Ross Publishing.
- Kraft, D. H. and Lee, T. (1979) Stopping Rules and Their Effect on Expected Search Length *Information Processing and Management*, 15, pp. 47-58.
- Machlup, Fritz. (1979). Uses, Value and Benefits of Knowledge. *Knowledge: Creation, Diffusion, Utilization*. 1(1), pp. 62-81.
- Mason, Robert M. (1979) *A Study of the Perceived Benefits of Information Analysis Centers*. Atlanta: Metrics, Inc.
- Morehead, David R. and Rouse, William B. (1982) Models of Human Behavior in Information Seeking Tasks. *Information Processing and Management*, 18, pp.193-205.
- Pinelli, Thomas E. (1991) The Relationship Between Seven Variables and the Use of U. S. Government Technical Reports by U. S. Aerospace Engineers and Scientists. *Proceedings of the 54th Annual Meeting of the American Society for Information Science*, 54, pp.313-321.
- Repo, Aatto J. (1989). The Value of Information: Approaches in Economics, Accounting, and Management Science. *Journal of the American Society for Information Science*, 40(2), 68-85.
- Rich, Robert. 1980. The Value of Information. In: Morse, Elliott R.; Rich, Robert. *Government Information Management: A Counter-Report of the Commission on Federal Paperwork*. Boulder, CO: Westview Press.

- Rosenberg, Victor.** (1967) Factors Affecting the Preferences of Industrial Personnel for Information Gathering Methods. *Information Storage and Retrieval*, 3, pp.119-127.
- Rouse, William B.** (1986). On the Value of Information in System Design: A Framework for Understanding and Aiding Designers. *Information Processing & Management*, 22(2), 217-228.
- Rouse, William B. and Rouse, Sandra H.** (1984) Human Information Seeking and Design of Information Systems. *Information Processing and Management*, 20, pp. 129-138.
- Slamecka, Vladimir., El-Shishiny, Nadia. and Bassit, Ahmed Abdel.** (1986). A Longitudinal Profile of a National Database Search Service. *Information Processing & Management*, 22(3), pp. 203-216.
- Tagliacozzo, R. and Kochen, M.** (1970) Information Seeking Behavior of Catalog Users. *Information Storage and Retrieval*, 6, pp. 363-379.
- Taylor, Robert S.** (1968). Question Negotiation and Information Seeking in Libraries. *College and Research Libraries*, 29(3), pp. 178-194.
- Taylor, Robert S.** (1982). Value-Added Processes in the Information Life-Cycle. *Journal of the American Society for Information Science*, 33(5), pp. 341-46.
- Taylor, Robert S.** (1985). *Value Added Processes in Information Systems*. Norwood, NJ: Ablex Publishing.
- Virgo, Julie A.** (1985). Costing and Pricing of Information Services. *Drexel Library Quarterly*, 21(3), pp. 75-98.

Adding value to information for development

J.A. Boon
Riana Botha

Department of Information Science
University of Pretoria, Pretoria, 0002
South Africa

Fax: +27 12 432185, E-Mail: Boon@Libarts.up.ac.za

Contents

- 1 Introduction
- 2 The relationship between information and development
- 3 What is value adding in the context of information provision
- 4 What do we need to know about information needs for development
- 5 Criteria relevant to the processes of adding value to information for development
- 6 Examples of value added information services/systems/products
 - 6.1 Poster: "Grow your own vegetables using the easy Food Gardens method."
 - 6.1.1 Format
 - 6.1.2 Content
 - 6.2 Comic book: "Let's vote! Everything you should know about the 1994 election."
 - 6.2.1 Format
 - 6.2.2 Content
- 7 Conclusions

Zusammenfassung

Information als solche bietet keine Lösung für Probleme, Entscheidungen usw. Es kommt eher darauf an, wie Information im menschlichen Anwendungskontext verarbeitet wird. Information muß in Inhalt und Form geeignet und relevant sein. Aus der Sicht der Anwendung hat die Erzeugung von Mehrwerten mit Prozessen, Eigenschaften und Attributen zu tun, die zur Information "hinzugefügt" werden, sodaß sie für den Anwender nützlich ist. Um Information Mehrwert für Zwecke der Entwicklung hinzuzufügen, muß man die Nutzer der Information kennen. Die Erzeugung von Mehrwert erfolgt mit Hilfe von Kriterien, die aus Informationsbedarfs-Profilen abgeleitet werden. Solche Kriterien sind u. a. einfache Benutzung, Anpassungsfähigkeit und Relevanz der Information. Zwei spezielle Informationsprodukte mit Mehrwert werden anhand dieser Kriterien bewertet: ein Poster, das zeigt, wie man Gemüse anpflanzt, und ein Comic zu dem Thema, wie man für eine demokratische Regierung stimmt.

Abstract

Information by itself does not provide solutions to problems, decisions, etcetera. Rather, it is how information is manipulated within the human context of use. Information needs to be in an appropriate and relevant content and form. Value adding from a use point of view is concerned with the processes, characteristics and attributes that are "added" to information so that it is useful to users. To add value to information for development purposes we need to know information users. Adding value is done according to criteria that are derived from information need profiles criteria such as ease of use, adaptability and relevant information. Two specific value added information products are evaluated against these criteria: a poster showing how to grow your own vegetables easy and a comic on how to vote for a democratic government.

1 Introduction

Kibirige (1989) and Neelameghan (1980) found that there is a direct relationship between the availability of information in the correct form and content as well as the ability to handle and use information on the one hand and the ability to generate wealth on the other hand. Reflecting on the present South African development situation and highlighting the information and development challenge of this country, development depends on information.

From many platforms leaders proclaim that South Africans need to be informed. With the recent far-reaching political and socio-economic changes, as well as the present and future reconstruction and development challenges facing our country, it has become clear that the availability of and access to information needed to understand and enhance these processes, can make a major contribution to the positive outcome thereof.

The purpose of this paper is to give some perspectives and directions in which we as information workers should move when adding value to information for development. In order to give a picture of this process we need to see what the relationship between information and development is:

- to see what value adding is in the context of information services
- to know about information clients
- to identify criteria that are relevant to the processes of value adding to information for development
- to look at some examples of information services/products that have a high value to the information client.

2 The relationship between information and development

The relationship between information and development is a complex process that depends to a large extent on the internal, innovative capabilities of individuals and a community, within the context of established norms, opinions and values. It can be stimulated, facilitated and funded by external communities and individuals. Development is a process of improving the quality of life that God has given us. It includes socio-cultural, educational and economic change just to name a few within the boundaries of human material and ecological resources. It revolves around, among other things, adequate food, clothing, housing, health, education, etcetera (Boon 229).

Some basic resources are needed for the processes of development: material resources, ecological resources and know-how resources. At this point the relationship between information and development becomes clear. No development without know-how is possible, and here information comes into the picture (see Figure 1).

Although information plays an important role in development per se, it is not self-evident or obvious that information as it is contributes to the process of development. It has to be information and know-how in the right form and content. Information as productive or appropriate information has an impact on development. This brings us to the topic of adding value to information for development.

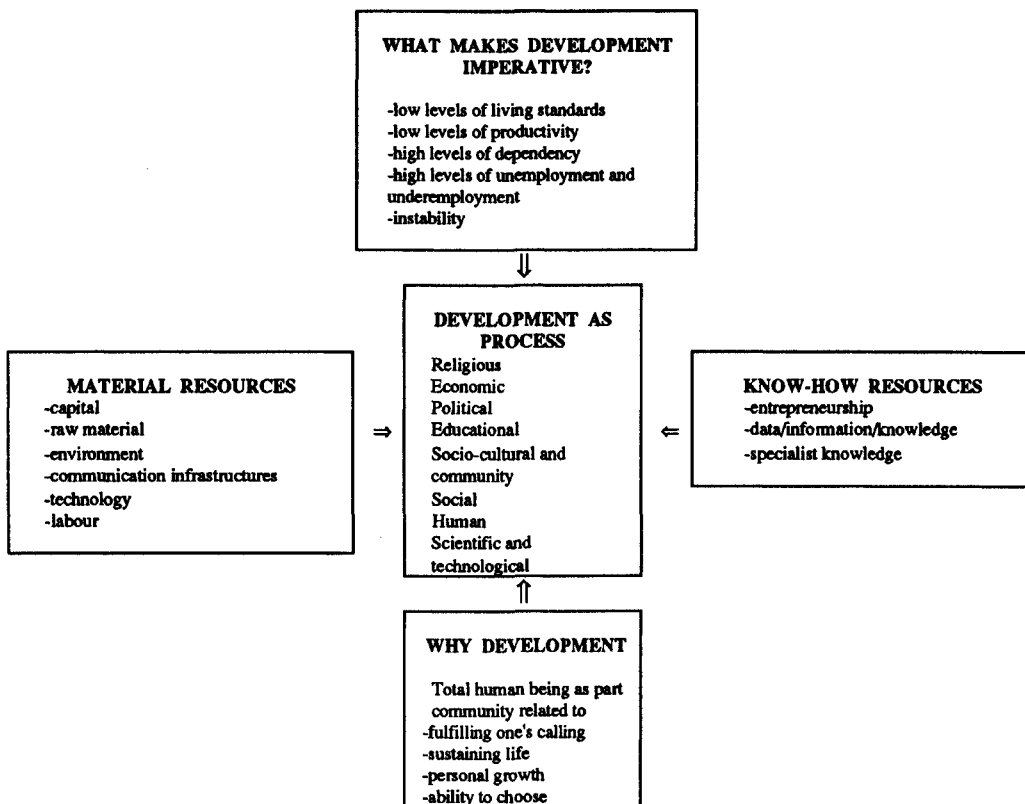
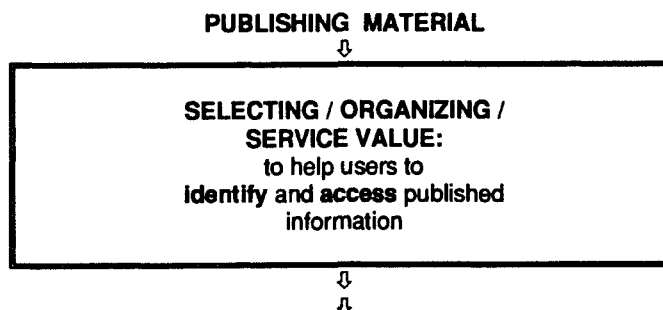


Fig. 1: Development: resources needed

3 What is value adding in the context of information provision?

Information by itself does not provide solutions to problems, decisions, etcetera. Rather it is how information is manipulated in the appropriate and relevant content and form and then used by human beings for these actions. Value adding from an information use point of view is concerned with the processes, characteristics and attributes that are added to data/information so that it is useful to users. Value can be added to information infrastructures, e.g. better information access systems, better information distribution networks and better storage of information. Value can also be added to information itself, i.e. information context which may result in the better use of information. In Figure 2 an overview is given of value adding processes that have traditionally been performed in libraries, book-trade and other documentary information services.



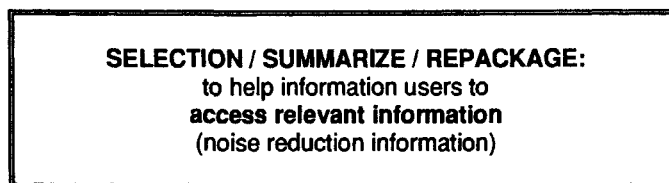


Fig. 2: Traditional value adding in libraries, book-trade and other documentary information services

These processes entail selecting, organizing, summarizing and the repackaging of bibliographic information. Non-traditional value adding as illustrated in Figure 3 is concerned with processes such as analyzing, evaluating, comparing and synthesizing information to help users to get high quality information.

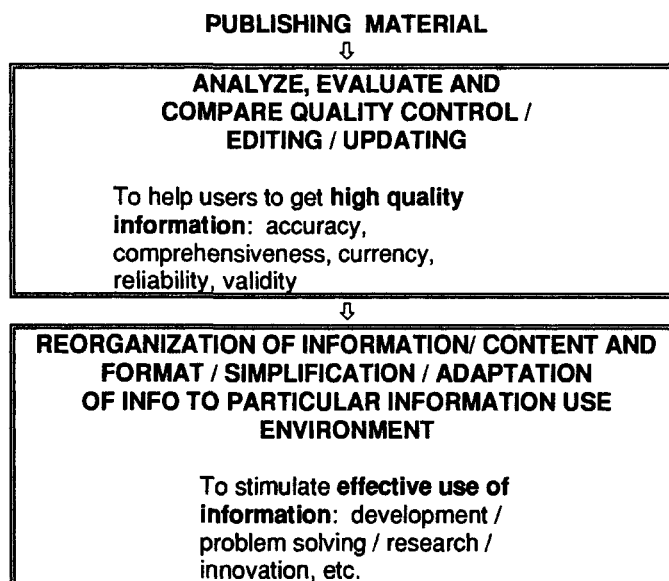


Fig. 3: Non-traditional value adding

Some of the following criteria then pertains: accuracy, comprehensiveness, currency, reliability and validity. Information appropriate to specific situations may be reorganized, simplified or adapted to the particular information use situation. Thus value is added to information in order to stimulate the effective use of information for development.

4 What do we need to know about information needs for development?

In order to add value to information for development we need to know information users, let's call them information customers. We need to compile information profiles of individuals and communities involved in development. Although general information need profiles for development have been drawn up by authors like Zaaiman, et al (1988), Fairer-Wessels, (1989), Legoabe & Boon (1987, 1992), it is imperative that needs analyses be performed in every individual development case. When adding value and in this process introducing new information products, services and systems the principle pertains: "Planning from the outside in".

For this reason it is important to accurately know people's ability to use information. Aspects like the level of formal literacy, cognitive abilities, etcetera are of importance here. Information users' likes and dislikes in relation to available resources are relevant variables in an information profile.

A number of different types of information outlets are available to disseminate information for

development. I have listed these in another publication (Boon 1992). Apart from libraries and information services, which are merely in existence in rural areas, infrastructures like rural advice centres, clinics, village centres, schools, community centres are established infrastructures through which appropriate information services and products can be distributed. Thus we need to think outside the normal library infrastructures.

5 Criteria relevant to the processes of adding value to information for development

Already it has been argued that the processes of adding value to information should be based on information profiles of developing communities. Adding value is done according to criteria that are derived from these information profiles, criteria like ease of use, adaptability, relevant information, etcetera.

Ease of use: this has to do with physical, intellectual terms to reduce the difficulty in using systems/services/products and the information therein. Services and products should adapt to the specific user patterns and information literacy levels to persons and communities involved in development.

Access to relevant information must be possible. Information services/product/systems must make relevant information available, whereas non-relevant information must be withheld intentionally. The intention of such exclusion is to restrict the amount of information presented without denying access.

The *quality* of information must be high. This has to do with the reliability of the information. It should be accurate, reliable, valid and up to date. This means that activities like editing, updating and comparing should be part of quality control processes.

The criteria of *adaptability* is made up of those measures taken that will strengthen the responsiveness of the information system/products/services to problems that people have in their development situations. Information should be productive information in the sense that it should solve a problem for which it is needed. What is at stake here is the proximity of the information to the particular problem. This usually means a human interface, for it implies knowledge of a person's style, bias, idiosyncracies, level of sophistication, his or her ideas, opinions, etcetera. Information services/systems/products that are adaptable to developmental situations should strive toward simplicity, hence making the content or meaning of the information that is communicated easy to understand, and thus easier to use.

Timeliness, time-saving and cost-saving are general criteria to be applied to every type of information service/system/product and therefor also applicable to information for development.

In Table 1 an overview is given of the 3 important aspects of adding value to information for development: user criteria, the processes involved and the outcomes of these processes in the form of value added information services/systems/products.

User criteria	Processes	Value added services / systems / products
<ul style="list-style-type: none"> * Ease of use * Relevant information * Quality of information content and format * Adaptability of content and format according to use * Timeliness * Time-saving * Cost-saving 	<ul style="list-style-type: none"> * Content customization involves processes like: <ul style="list-style-type: none"> - analyzing - evaluating - comparing - digesting - adapting - directing towards information use environment - illustrating * Format adaptation <ul style="list-style-type: none"> - directing towards literacy level and use circumstances 	<ul style="list-style-type: none"> * Info leaflets & brochures: housing, jobs, health, etc. * Multimedia programmes * Info on voting * Education programmes for info use * Forums * Workshops * Posters * Comics * Plays * Video * Audio cassettes * Music * etc.

Table 1: Value added information for development

6 Examples of value added information services/systems/products

6.1 Poster: "Grow your own vegetables using the easy Food Gardens method"

Purpose: Teaches the user in a development situation how to make a vegetable garden, enabling the person to become self-sufficient for fresh vegetables. The poster is produced and distributed by the Food Gardens Foundation.

Grow your own vegetables using the easy Food Gardens method
Food Gardens Foundation
Box 41250
Craighall 2024

The following criteria could be applied to this particular information product

6.1.1 Format

Accessibility: A poster can be put up almost anywhere. It is well suited to the context in which it will be used, e.g. put the poster where it can be referred to while making the garden. The information it contains can be seen at a glance.

Affordability: The poster costs next to nothing.

6.1.2 Content

Ease of use: The information is presented as well drawn, colourful pictures, with a few words and sentences to facilitate comprehension. The pictures are organized according to the steps needed to make a vegetable garden. The steps are numbered, making the process easy to follow. The poster is available in several South African languages. A person can choose the poster in the language in which he/she is literate.

Relevant information: Basic information necessary to make a vegetable garden is given. Not too much, or irrelevant, information is given. The address of the Food Gardens Foundation is given on the poster for those people who want more information. The information is conveyed succinctly.

Quality of information: Practical implementation of the information given on the poster could indicate if there are any inaccurate, or unclear, information given on the poster. However, the information seems to be high quality, accurate information, well adapted to a developing person's environment.

Adaptability: As has been mentioned already, the poster is available in different languages, enabling a person to choose the language which would best suit him/her and enhance his/her understanding of the information given. The quality of the pictures will enable an illiterate person to understand and use the information given, without being able to read the short sentences. It is important to note that the information given about measuring instruments (e.g. 1 spade = 1 meter) and watering implements, is well suited to a developing environment and situation. Objects available in the environment (e.g. plastic bags, plastic bottles) can be made into watering-cans (indicated on the poster) - saving the person money, but also encouraging the person to use his/her own initiative to solve similar problems.

Cost-saving: The poster can be bought for R2,50. The advantages for the user, in comparison to the initial monetary cost, is of importance. Making the garden, buying and planting the seeds, as well as making implements and protection for the garden is not expensive. Some of the results of the endeavour is self-reliance for fresh vegetables, as well as potentially better health and it gives the person a sense of achievement.

6.2 Comic book: "Let's vote! Everything you should know about the 1994 election."

Purpose: To give voter education to people who are eligible to vote. The comic book contains information about all aspects of the election and the electoral process. The information is primarily aimed at first time voters. The comic book is produced by the Educational Support Services Trust.

Let's vote: everything you should know about the 1994 election
Educational Support Services Trust
1 Roeland Terrace
Cape Town 8001

The criteria could be made applicable to this information product.

6.2.1 Format

A comic book is not intimidating to use, because of the pictures. A comic book is not usually associated with learning. People might learn more (and be more willing to use the book) if they are not constantly aware that they are learning something. The book format enables the user to read the book from start to finish, or to browse and look for the information he/she wants.

6.2.2 Content

Ease of use: The content page (pictures and words), as well as the big print headings in the book, indicate the different topics dealt with and on which pages to find the information. Well drawn, colourful pictures give a good indication of what is happening in the story (even if a person is not literate). Important words and concepts associated with the election and the new government is printed in bold type, attracting the reader's attention to the word and the explanation. The book can be read by a literate person to an illiterate friend, who can follow the story by looking at the pictures.

Relevant information: Not too much information is given. The IEC toll-free number is given for those who want more information. The information given has been selected with the main user group in mind - those South Africans who have never before voted in an election. The information given is relevant to these people's needs.

Quality of information: Facts given are mostly accurate, as accurate as it can be since it was based on information made available by the IEC before the election, such as the information about the dates of the election and public holiday. The information is organized in such a way that a learning curve is achieved. The story starts from the point of people hearing about the election and wanting to find out more about it. Information given to satisfy an information need, leads to further information needs, e.g. first one finds out who can vote, then where to get one's identity document, where one can get more information about the political parties, the voting procedure, etcetera. The reliability of the information is improved by the conversational way in which the information is given during conversations (dialogue) by the family and community members in the story. It almost creates the impression of word-of-mouth dissemination of information. The questions the characters have are also questions the reader of the comic book might have. The conversations between the characters, as well as the situations are clear and to the point. Almost every conversation is also summarized - presenting the same information in a more formal way, therefor strengthening the understanding of concepts (e.g. democracy) and situations (e.g. voting station and voting procedure). Games (e.g. crossword puzzle) give the reader the chance to test his/her knowledge of the election and he/she has a chance to go back and review the information in the book which he/she is not sure of. A positive approach and tone underlying the information given, is aimed at dispelling fear, boosting confidence in the electoral process and democracy, as well as persuading people to go and vote.

Adaptability: The situations depicted in the story are in touch with reality, e.g. what to do if someone tells one to vote for a specific party (intimidation).

7 Conclusions

If information workers are to be involved to a greater extent than in the past in the provision of information for development, they need to be aware of the concepts, principles and practice of adding value to information.

Information workers should deliberately concentrate on the selection/purchasing/making available of information materials that could stimulate development, to people with different levels of literacy or staying in urban or rural areas.

Adding value to existing information services/systems/products to the disposal of information workers in South Africa could help in the reconstruction and development of those communities and regions that have been left behind for 40 years.

In South Africa we have access to many reservoirs of information. We need to activate these by providing appropriate information services.

References

- Boon, J.A. (1987): Information technology and information systems: research perspectives in developing and less-developed countries. *RSA 2000*. 9(2), 43 - 51.
- Boon, J.A. (1992): Information and development: some reasons for failures. *The Information Society*. 8(4), 227 - 241.
- Fairer-Wessels, F. (1989): The basic community information needs of black women: a study of the urban community of Mamelodi, Pretoria, South Africa. Aberystwyth: University of Wales. M Phil - unpublished thesis.
- Kibirige, H.M. (1989): Development of Information Science. *International Library Review*. 21, 157-163.

Legoabe, F.N. & Boon, J.A. (1992): Information needs of urban black South Africans with reference to Mamelodi. *Proceedings of the Conference on Library and Inforamtion Services for future development of Southern Africa. 6-8 May 1992.* Pretoria:Info Africa Nova. 139 - 156.

Neelameghan. A. (1980): Information systems for national development - the social relevance of information systems. *International Forum on Information and Documentation.* 5(4), 3 - 8.

People's workbook. (1981): Johannesburg:Environmental and Development Agency (EDA).

Zaaiman, R.S., Roux, P.J.A. & Rykheer, J.H. (1988): The use of libraries for the development of South Africa. Pretoria:Department of Library and Information Science, UNISA.

Autorenregister

A

Albrecht, K.	151
Alton-Scheidl, R.	416
Aßfalg, R.	429

B

Bertha, E.	217
Billing, H.	449
Böllmann, E.	255
Boon, J.	617
Botha, R.	617

D

Damschik, I.	461
Davenport, E.	333
Denoke, G.	272

E

Englmeier, K.	488
Ennis, P.	372
Evans, J.	607

F

Froehlich, T.	583
Fröhlich, G.	84
Frohmann, B.	572
Frost, M.	151

G

Glänzel, W.	209
Greiner, G.	323

H

Handtke, U.	151
Harms, I.	549
Harris, R.	600
Härtel, R.	201
Heinrich, L.	461
Herget, J.	71
Herrmann, H.-J.	449
Hiller, H.	471

Hirtle, St.	116
Holbein, R.	536

K

Kobsa, A.	311
Konstantinou, V.	356
Kovacevic, A.	593
Kovacevic, D.	593
Kuhlen, R.	303

L

Lauppert, P.	201
Lehner, F.	33
Luttenberger, P.	201

M

Maier, R.	33
Mekinic, G.	399
Morse, P.	356
Mühlherr, Th.	517
Müller, D.	311

N

Napier, P.	346
Nill, A.	311

O

Obeid, N.	133
Ortner, E.	506

P

Pappas, V.	333
Parapadakis, D.	356
Park, J.	372
Pulic, A.	261

R

Rauch, W.	15
Rauterberg, M.	122
Riehm, U.	238
Rittberger, M.	227
Rusch-Feja, D.	141

S

Sauter, Ch.	517
Scheidegger, P.	174
Schieber, P.	164
Schienmann, B.	439
Schlögl, Ch.	527
Schoepflin, U.	209
Schubert, B.	255
Schudnagis, M.	383
Schulz, A.	51
Schütte, S.	506
Schwarz, E.	391
Stadler, V.	174
Stahl, M.	60
Stahn, P.	284
Stathoulia, T.	365
Stock, W.	21
Strohmeier, F.	498

T

Teufel, St.	174, 517, 536
Travica, B.	333

V

Volst, A.	559
-----------	-----

W

Wagner-Döbler, R.	96
Wallmannsberger, J.	294
Wassermann, H.	104
Weitzendorf, T.	471
Wittke, M.	399
Womser-Hacker, Ch.	383

Y

Yetim, F.	408
-----------	-----

Z

Zimmermann, H.	187
Zink, V.	429